

Sur le procédé

Inox direct et SP Direct

Famille de produit/Procédé : Chauffe-eau solaire (CES) individuel à thermosiphon

Titulaire(s) : Société HELIOAKMI SA

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 14.4 - Equipements / Solaire thermique et récupération d'énergie par vecteur eau

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	Ce procédé faisait déjà l'objet de l'Avis Technique 14/16-2210_V2. La révision porte sur les éléments suivants : • Correction de la matière des pattes de fixation, • Correction des configurations de support de montage, • Lanières métalliques pour fixer le ballon fournies sur demande, • Ajout du rapport d'essais de performance thermique 2025 et mise à jour des caractéristiques thermiques. Une mise à jour de la trame et de la jurisprudence a été effectuée.	Coralie NGUYEN	Alain FILLOUX
V2	Suppression de l'appoint bi-énergie	TRAYNARD Emmanuel	FILLOUX Alain

Descripteur :

Chauffe-eau solaire individuel (CESI) à thermosiphon en circuit direct.

Il comporte :

- un ou plusieurs capteurs solaires plans vitrés,
- un réservoir de stockage composé d'une cuve en acier inoxydable ou en acier émaillé.

Le procédé comporte également :

- les accessoires hydrauliques nécessaires à sa mise en œuvre,
- les éléments de support et les éléments de fixation destinés à sa mise en œuvre.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés	5
1.2.	Appréciation	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Fabrication et contrôles	7
1.2.3.	Mise en œuvre	7
1.2.4.	Durabilité – Entretien	7
1.2.5.	Réglementation thermique et Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation.....	8
2.1.1.	Coordonnées	8
2.1.2.	Identification	8
2.2.	Description	8
2.2.1.	Principe.....	8
2.2.2.	Caractéristiques principales des composants fournis.....	9
2.2.3.	Autres composants	10
2.3.	Dispositions de conception	11
2.3.1.	Conception générale de l'installation.....	11
2.3.2.	Conception du circuit hydraulique	12
2.3.3.	Pilotage des dispositifs d'appoint.....	12
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	13
2.4.1.	Généralités	13
2.4.2.	Risque de chute de hauteur pendant la mise en œuvre	14
2.4.3.	Installation électrique.....	14
2.4.4.	Protection anodique	14
2.4.5.	Equipements de sécurité sur le réseau d'eau sanitaire	14
2.4.6.	Mise en œuvre du circuit hydraulique	14
2.4.7.	Particularités du montage des chauffe-eau à thermosiphon en montage « à éléments séparés ».....	14
2.4.8.	Montage des chauffe-eau	15
2.4.9.	Mise en service.....	16
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé	16
2.6.	Traitement en fin de vie	16
2.7.	Assistance technique	16
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	16
2.9.	Mention des justificatifs	17
2.9.1.	Résultats expérimentaux	17
2.9.2.	Références chantiers	17
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	18
2.10.1.	Compatibilité avec les atmosphères extérieures	18
2.10.2.	Définition de la gamme	19
2.10.3.	Performances thermiques	19
2.10.4.	Vues générales.....	20
2.10.5.	Mise en œuvre	22
2.10.6.	Caractéristiques détaillées du réservoir.....	32

2.10.7.	Caractéristiques détaillées des systèmes de montage	34
---------	---	----

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

- DROM : Guadeloupe, Martinique, La Réunion, Guyane et Mayotte.
- En fonction des matériaux constitutifs du procédé, le Tableau 1 précise les atmosphères extérieures permises.

Par leur conception, du fait du passage d'eau sanitaire en circuit direct dans les capteurs, ces chauffe-eau solaires ne sont pas protégés contre les risques de gel.

1.1.2. Ouvrages visés

- Installation de production d'eau chaude sanitaire en circuit direct.
- Mise en œuvre réalisée de manière dite « indépendante sur support » :
 - Parallèlement à la couverture :
 - sur toitures inclinées revêtues de tuiles en terre cuite ou en béton à emboîtement ou à glissement à relief ou plaques en acier nervuré,
 - en implantation « monobloc » avec capteur(s) et ballon(s) au-dessus du plan de la toiture,
 - ou en implantation ballon et capteur séparés dite « à éléments séparés »,
 - Sur un châssis incliné :
 - sur toiture-terrasse,
 - au sol.
- Pour ce procédé, la pente des capteurs est comprise entre 10° (18%) à 50° (119%).

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

D'une façon générale, la mise en œuvre des chauffe-eau solaires à thermosiphon SP DIRECT et INOX DIRECT ne présente pas de difficulté particulière pour la réalisation des ouvrages visés dans le domaine d'emploi.

1.2.1.1. Tenue mécanique

Tenue mécanique de la couverture transparente du capteur

Identique à l'Avis Technique 14.4/16-2236 dans sa version en vigueur.

Tenue mécanique du procédé

Le maintien en place des CESI à thermosiphon est considéré comme normalement assuré en partie courante de couverture au sens des règles NV65 modifiées, compte tenu de la conception des supports et de l'expérience acquise en ce domaine.

1.2.1.2. Etanchéité à l'eau

Identique à l'Avis Technique 14.4/16-2236 dans sa version en vigueur.

1.2.1.3. Sécurité au feu

Aucune performance de comportement au feu n'a été déterminée sur ce procédé.

1.2.1.4. Sécurité en cas de séisme

L'implantation des CESI à thermosiphon en pose indépendante sur support n'est pas limitée par l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » ni par le guide DHUP « Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti ».

Ce procédé peut être mis en œuvre dans toutes les zones et sur toutes les catégories de bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

L'objectif de bon fonctionnement dans le cadre des bâtiments de catégorie d'importance IV n'est pas examiné dans ce paragraphe.

La reconnaissance préalable des ouvrages supports – telle que prévue au Dossier Technique – doit permettre de s'assurer que la présence du CESI n'est pas de nature à affaiblir la résistance de la charpente aux charges sismiques.

1.2.1.5. Projection de liquide surchauffé

La protection contre les projections de liquide surchauffé est considérée comme normalement assurée compte tenu des dispositions décrites au Dossier Technique.

La mise en œuvre d'un groupe de sécurité à l'entrée d'eau froide du chauffe-eau est une disposition indispensable pour assurer cette fonction.

1.2.1.6. Aspects sanitaires

Généralités

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Matériaux en contact avec l'eau sanitaire

Pour l'application de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine :

- les émaux sont soumis à un régime de déclaration sur l'honneur de conformité par le responsable de la mise sur le marché,
- les matériaux métalliques doivent être conformes à la liste positive annexée à l'arrêté du 25 juin 2020.

L'annexe de l'arrêté du 25 juin 2020 comporte notamment les aciers inoxydables et le cuivre Cu-DHP.

Prévention contre la prolifération des légionelles

L'utilisation de ce chauffe-eau solaire individuel ne fait pas obstacle au respect des dispositions de l'article 36 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, sous réserve que dans le cas des installations de volume supérieur ou égal à 400 litres avec appoint intégré, des dispositions particulières soient prises afin de respecter les prescriptions relatives à la prévention de la prolifération des légionelles.

1.2.1.7. Sécurité des intervenants - Prévention, maîtrise des accidents

Risque de brûlure

Le risque de brûlure des intervenants lors de la pose, de l'entretien et de la maintenance est normalement maîtrisé grâce aux dispositions de mise en œuvre, notamment par la mise en place de dispositifs d'ombrage lors des opérations de montage et de maintenance et par l'identification des points chauds.

Risque de chute de hauteur

Le risque de chute de hauteur lors de la pose, de l'entretien et de la maintenance est normalement maîtrisé grâce aux dispositions de mise en œuvre, notamment :

- la mise en place de dispositifs permettant la circulation des personnes sans appui direct sur les capteurs,
- la mise en place de dispositifs antichute selon la réglementation en vigueur, d'une part pour éviter les chutes sur les capteurs et d'autre part pour éviter les chutes depuis la toiture.

1.2.1.8. Sécurité des usagers - Prévention, maîtrise des accidents

Bris de glace

La sécurité des usagers au bris de glace des capteurs est normalement assurée grâce à l'utilisation de verre trempé dans la fabrication des capteurs.

Risque de brûlure

La sécurité des usagers aux risques de brûlure par contact est normalement assurée par :

- la mise en œuvre dans des zones inaccessibles au public,
- la mise en œuvre de protections mécaniques contre le contact sur les parties accessibles.

La sécurité des usagers aux risques de brûlure au niveau du point de puisage d'ECS est normalement assurée par :

- la mise en œuvre d'un mitigeur thermostatique à la sortie du chauffe-eau.

1.2.1.9. Sécurité électrique

Le marquage CE apposé sur l'équipement électrique (réservoir de stockage incluant l'appoint électrique en option) utilisé pour la confection des chauffe-eau solaires atteste de l'engagement du fabricant de ces équipements à respecter la directive européenne n°2014/35/UE du 26 février 2014, dite « directive basse tension ».

1.2.1.10. Performances thermiques

Prédictions de performances

Les essais réalisés permettent de préjuger favorablement de l'aptitude à l'usage des chauffe-eau solaire solaires thermiques.

Impact de l'appoint sur les performances

Dans le cas particulier des chauffe-eau à appoint électrique (appelés aussi électrosolaires), l'attention est attirée sur le dimensionnement de la résistance d'appoint électrique. Le dimensionnement de cette résistance ne doit pas être la cause d'une augmentation conséquente de la puissance souscrite par l'utilisateur et donc de la prime fixe de son contrat d'abonnement.

Le dimensionnement de l'appoint prévu au Dossier Technique doit être respecté.

On évitera l'utilisation de l'appoint électrique. S'il est utilisé malgré tout, un système de temporisation avec arrêt automatique doit être prévu.

1.2.2. Fabrication et contrôles

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs (cf. § 2.8).

Ces contrôles permettent de préjuger favorablement de la constance de qualité de la fabrication des composants des chauffe-eau (ballons, capteurs...) et des systèmes de montage.

1.2.3. Mise en œuvre

La mise en œuvre des CESI est effectuée par des entreprises formées aux spécificités du procédé, ayant les compétences requises en génie climatique, plomberie et en couverture, conformément aux préconisations du Dossier Technique, et en utilisant les accessoires décrits dans celui-ci.

Cette disposition, complétée par le respect des consignes du Dossier Technique ci-après et les remarques du Groupe Spécialisé, permet d'assurer une bonne réalisation des installations.

1.2.4. Durabilité – Entretien

La durabilité propre des composants, leur compatibilité, la nature des contrôles effectués tout au long de leur fabrication ainsi que le retour d'expérience permettent de préjuger favorablement de la durabilité des capteurs solaires dans le domaine d'emploi prévu.

En respectant le tableau 1 de compatibilité avec les atmosphères extérieures et moyennant un entretien conforme aux indications portées dans la notice de montage et dans le Dossier Technique, la durabilité de ce procédé peut être considérée comme satisfaisante.

L'entretien des chauffe-eau solaires permet de limiter l'encrassement des composants. Cet entretien ne pose pas de difficultés particulières dès lors que les préconisations définies au Dossier Technique sont respectées.

1.2.5. Réglementation thermique et Impacts environnementaux

Réglementation thermique

Les performances thermiques des capteurs peuvent constituer des données d'entrée des réglementations thermiques en vigueur dans les DROM (RTG, RTAA DOM). Le passage de la performance du système à la performance de l'ouvrage doit être réalisé suivant les règles définies dans ces textes, en utilisant les données issues des certifications de produits lorsque nécessaire.

Impacts environnementaux

Ce procédé ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) – pour le domaine d'emploi revendiqué – et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Démontabilité et réparabilité

Les systèmes de montage étant constitués d'assemblages de pièces métalliques, leur démontage et leur réparation ne posent pas de difficulté particulière.

Le démantèlement et la réparation des capteurs et des ballons doivent être réalisés en atelier.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Mise en œuvre

S'agissant d'un procédé destiné à être installé dans des Départements d'outre-mer ou à moins de 3 km du littoral, l'attention de l'installateur est attirée sur la nécessité de rétablir la protection contre la corrosion des supports en acier revêtu lorsque ceux-ci ont été percés ou sciés lors de la mise en œuvre.

L'installateur devra impérativement commander et utiliser les lanières métalliques, fournies sur demande par l'entreprise Helioakmi, pour fixer le ballon, la matière des lanières (aluminium EN AW-6060 T6) étant compatible avec le ballon et la structure du système.

La pose indépendante sur support n'est pas concernée par la réglementation parasismique complétée par l'arrêté relatif à la prévention du risque sismique du 22 octobre 2010 modifié ; néanmoins, dans les zones et catégories de bâtiments visés par les exigences parasismiques, le Maître d'ouvrage peut demander dans les DPM :

- Dans le cas des chauffe-eau posés en toiture-terrasse, de disposer la sous-face du châssis au maximum à 1 m au-dessus de la protection d'étanchéité et à au moins 1 m des bords de la toiture-terrasse.
- De vérifier la tenue des supports, par exemple en appliquant les prescriptions du cahier du CSTB n°3797.

Adaptations aux contraintes de certains chantiers

Sur certains chantiers, si des adaptations spécifiques (en ce qui concerne la structure, le clos et couvert, le passage de canalisations...), sont nécessaires pour permettre la mise en œuvre d'un procédé solaire, ces particularités doivent être identifiées au moment des études, notamment lors des opérations de reconnaissance préalable.

Si ces adaptations sont en écart par rapport à ce qui est décrit dans l'Avis Technique, elles n'ont pas été examinées par le GS n°14.4 et ne relèvent pas du présent Avis.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire :

Société Heliokmi SA

Nea Zoi

GR-19300 ASPROPYRGOS-ATTIKI

Tél. : 30 10 5595624 - 625 – 626

E-mail : megasun@heliokmi.com

Internet : www.heliokmi.com

Distributeur :

Société Heliokmi SA

Nea Zoi

GR-19300 ASPROPYRGOS-ATTIKI

Tél. : 30 10 5595624 - 625 – 626

E-mail : megasun@heliokmi.com

Internet : www.heliokmi.com

2.1.2. Identification

Étiquetage

Les capteurs solaires sont identifiés par leur étiquetage conforme à la norme EN 12975-1.

Les ballons disposent également de leur étiquetage.

Certification QB39

Un marquage conforme au référentiel QB 39 atteste de la mise en œuvre effective de cette certification, y compris la réalisation régulière d'essais de suivi.

Marquage CE

Par conception, les capteurs, les ballons, les canalisations constituant ce procédé ainsi que les CESI en tant qu'ensemble ne sont pas soumis à l'obligation de marquage CE au sens de la directive « équipements sous pression » (directive 2014/68/UE).

En l'absence de norme harmonisée, les capteurs solaires thermiques ne sont pas soumis à l'obligation de marquage CE au sens du Règlement des Produits de Construction (RPC – Règlement 305/2011).

Les équipements électriques (ballons équipés de résistance d'appoint en option) disposent d'un marquage CE (directive 2014/35/UE notamment).

Déclaration environnementale

Il n'existe pas de Déclaration Environnementale – vérifiée par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 – qui soit associée à ce procédé, pour le domaine d'emploi revendiqué.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Chauffe-eau solaires individuels (CESI) à thermosiphon fonctionnant en circuit direct. L'eau sanitaire circule également dans le ou les capteurs solaires.

Les principaux composants sont :

- Un ou plusieurs capteurs solaires plans vitrés de la gamme ST 2000 AL SEL / ST 2500 AL SEL,
- Un réservoir en acier inoxydable (système INOX DIRECT) ou en acier émaillé (système SP DIRECT).

La liste des modèles de CESI à thermosiphon est détaillée aux tableaux 2 et 3.

La mise en œuvre de ces CESI à thermosiphon peut être réalisée en implantation « monobloc » ou « à éléments séparés ».

Ce procédé comporte également les éléments de support et les éléments de fixation destinés à sa mise en œuvre « indépendante sur support » :

- Châssis pour mise en œuvre parallèle à une couverture,
- Châssis incliné pour mise en œuvre sur surface horizontale.

Ce procédé permet également une mise en œuvre « à éléments séparés » : le réservoir est situé dans les combles, tandis que les capteurs sont au-dessus de la couverture.

2.2.2. Caractéristiques principales des composants fournis

Ces composants du procédé font partie de la livraison.

Les caractéristiques détaillées des composants sont précisées en annexe.

2.2.2.1. Capteurs

Les capteurs solaires ST2000 AL SEL et ST2500 AL SEL sont tels que décrits dans l'Avis Technique 14.4/16-2236 dans sa version en vigueur.

Type	ST 2000 AL SEL	ST 2500 AL SEL
Superficie hors-tout (m ²)	2,07	2,62
Superficie d'entrée (m ²)	1,80	2,33
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	1,70	2,10
Pression maximale de service (bars)	7	
Poids à vide (kg)	36	45
Dimensions hors-tout : l x h x ép. (mm)	1010 x 2050 x 90	1275 x 2050 x 90

2.2.2.2. Réservoirs

Les réservoirs existent en 2 x 8 tailles, de capacité nominale de stockage :

- De 115 à 300 litres pour les CESI à thermosiphon INOX DIRECT,
- De 110 à 290 litres pour les CESI à thermosiphon SP DIRECT.

Principaux composants des systèmes :

Systèmes INOX DIRECT :

- Cuve en acier inoxydable avec raccords ¾" G en inox,
- Isolation en mousse PU,
- Jaquette extérieure en aluminium.

Systèmes SP DIRECT :

- Cuve en acier émaillé avec raccords en acier galvanisé ¾"G et ½"G,
- Isolation en mousse PU,
- Jaquette extérieure en aluminium,
- Anode sacrificielle en magnésium.

Appoints optionnels – fournis séparément :

- Appoint électrique monophasé de 0,8 kW à 4 kW – consigne réglable de 40°C à 60°C,
- Appoint hydraulique.

Le choix de la puissance de la résistance électrique doit être réalisé en fonction du mode de pilotage et en suivant les règles définies au § 2.3.3.

2.2.2.3. Accessoires hydrauliques fournis

- Raccords en laiton,
- Implantation « monobloc » : tubes en inox annelé Ø 16 mm.

2.2.2.4. Systèmes de montage – mise en œuvre indépendante sur support

2.2.2.4.1. Système de montage pour toiture inclinée

Le kit de montage pour toiture inclinée permet de fixer le capteur parallèlement à la couverture.

La description du kit est détaillée au § 2.10.7.1.

Le kit existe en 2 versions :

- Version « monobloc » : avec le support du ballon muni de lanières métalliques de section 20 x 0,8 mm en aluminium EN AW-6060 T6 (sur demande) pour sécuriser le maintien du ballon,
- Version « éléments séparés » : support pour les capteurs uniquement.

De plus, 2 options sont proposées :

- Système de montage en profilés aluminium de type cornières,
- Système de montage en profilés aluminium de section carrée.

Ces systèmes de montage incluent également la visserie en acier inoxydable et les pattes de fixation pour tuiles en aluminium.

2.2.2.4.2. Système de montage pour surface horizontale

Un système de montage permet l'installation inclinée de capteurs solaires sur les toits plats ou des surfaces horizontales.

La description du kit est détaillée au § 2.10.7.2.

2 options sont proposées :

- Système de montage en profilés aluminium de type cornières,
- Système de montage en profilés aluminium de section carrée.

Ces systèmes de montage incluent également la visserie en acier inoxydable et des lanières métalliques (sur demande) pour sécuriser le maintien du ballon.

Sur demande, un kit optionnel désigné « Typhoon set » est fourni. Il comprend les éléments suivants :

- 2 jambes de forces supplémentaires,
- 2 contreventements supplémentaires,
- des lanières métalliques de section 20 x 0,8 mm en aluminium EN AW-6060 T6.

2.2.2.5. Documentation technique – Notices de mise en œuvre

La notice d'installation est fournie systématiquement.

2.2.3. Autres composants

La fourniture ne comprend pas les éléments suivants, toutefois indispensables à la réalisation de l'installation et au bon fonctionnement des CESI à thermosiphon.

2.2.3.1. Limiteur de température

Destiné à être installé sur la sortie d'ECS. Il doit être conforme à la norme EN 15092.

2.2.3.2. Bac de rétention

Dans le cas d'une installation dite « à éléments séparés » avec ballon dans les combles, la mise en œuvre d'un bac de rétention doit être conforme aux prescriptions données au § 2.4.

2.2.3.3. Canalisations pour installation « à éléments séparés »

Dans le cas d'une mise en œuvre version « à éléments séparés », avec installation du ballon dans les combles, les canalisations entre le(s) capteurs(s) et ballons ne sont pas fournies. Celles-ci doivent être en cuivre ou en inox 316L.

2.2.3.4. Pontets

Pour la mise en œuvre en surimposition sur plaques en acier, l'utilisation de pontets est obligatoire.

Ils doivent être adaptés au profil de la couverture et sont fournis par l'installateur.

2.2.3.5. Visserie A4 en région côtière

Pour les installations situées à moins de 3 km du littoral ainsi qu'en front de mer ou en atmosphère mixte, il est impératif de remplacer la visserie standard fournie avec les systèmes de montage par de la visserie de qualité A4-70.

2.2.3.6. Planches de renforts / Accessoires de montage en bois

Lorsque les particularités du chantier rendent nécessaires l'utilisation de cales ou de lattes supplémentaires, leurs caractéristiques minimales devraient être les suivantes :

- Qualité : bois résineux de classe d'emploi 2 selon FD P20 651 et de classement visuel ST II correspondant à une classe de résistance C24. Les cales peuvent également être en CTBX.
- Dimensions des lattes : section minimum 30 x 90 mm.

2.2.3.7. Accessoires du circuit hydraulique

Flexibles, canalisations, accessoires de sécurité...

Ces éléments sont nécessaires au fonctionnement de l'installation, ils doivent être sélectionnés en fonction des règles de l'art (DTU de la série 60) et de la conception de l'installation de génie climatique.

2.3. Dispositions de conception

Les prescriptions à caractère général pour la conception des installations de capteurs solaires sur toitures inclinées sont définies dans le NF DTU 65.12 : « Travaux de bâtiment - Installations solaires thermiques avec des capteurs vitrés ».

Les prescriptions à caractère général pour la conception des capteurs solaires sur toitures-terrasses sont définies dans le NF DTU 43.1 « Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine ».

Sont également applicables les recommandations professionnelles issues des programmes RAGE « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » et PACTE « Programme d'Action pour la Qualité de la Construction et de la Transition Énergétique » :

- 16 recommandations professionnelles RAGE relatives au solaire thermique,
- Recommandations professionnelles PACTE « Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues en climat tropical ou équatorial humide et conditions cycloniques ».

Ces recommandations professionnelles sont disponibles sur le site internet <https://www.programmepacte.fr/>.

La partie ci-dessous décrit les dispositions complémentaires applicables.

2.3.1. Conception générale de l'installation

Implantation

Les chauffe-eau doivent être implantés dans des endroits non accessibles au public, de façon à se prémunir des risques liés aux bris de verre éventuels et aux risques de brûlure.

Pente des capteurs

La conception doit permettre de vérifier que la pente de l'installation est compatible avec la pente de fonctionnement des capteurs.

Dans le cas des installations sur toiture inclinée les capteurs doivent être mis en œuvre parallèlement à la couverture.

La pente de fonctionnement des capteurs ne doit pas contraindre la pente de la toiture support. Les pentes minimales des toitures sont définies dans les normes NF DTU de la série 40 ou dans les Avis Techniques ou les DTA des éléments de couverture concernés.

Dans les installations sur surface horizontale, le châssis permet de régler la pente des capteurs.

Reconnaissance préalable des ouvrages supports

Une reconnaissance préalable des ouvrages servant de support au procédé (couverture, charpente, toiture terrasse...) est nécessaire pendant les études, avant la mise en œuvre.

Cette reconnaissance préalable a pour objet :

- d'identifier les contraintes et particularités du chantier (structure, clos et couvert, passage de canalisations...),
- de vérifier la compatibilité du domaine d'emploi du procédé avec le chantier (zone géographique, type d'installation, mode de mise en œuvre, pente...).

Cette reconnaissance doit notamment permettre de vérifier la capacité du support à accueillir le procédé, y compris que la surcharge occasionnée par l'installation de ce procédé n'est pas de nature à affaiblir la stabilité des ouvrages porteurs. Le maître d'ouvrage devra, le cas échéant, faire procéder au renforcement de la structure porteuse avant mise en œuvre du procédé. En particulier, la reconnaissance de la géométrie de la charpente doit permettre d'identifier la nécessité éventuelle de faire réaliser des chevêtres avant la pose du procédé.

La compatibilité de la charpente avec les sections des vis doit être vérifiée notamment par rapport aux règles définies dans l'Eurocode 5.

Installation « à éléments séparés » - conception du support du ballon

Dans le cas particulier des installations à éléments séparés, le ballon doit être fixé sous la toiture (cf. figure 6), à l'horizontale, sur un support confectionné à façon par l'installateur.

La conception de ce support doit prendre en compte :

- la reconnaissance préalable des ouvrages support,
- les contraintes dimensionnelles de ce type d'installation,
- le poids du réservoir de stockage conjugué avec les efforts sismiques.

D'autre part ce support doit être pourvu d'un bac de rétention comme indiqué § 3.2.

Tenue à la corrosion

Le tableau 1 précise la compatibilité du procédé avec les atmosphères extérieures.

En fonction du lieu d'implantation, il est nécessaire de choisir les options adaptées du système de montage – notamment au niveau du choix de la visserie.

Maintien en place

L'ensemble [support + chauffe-eau] doit être lui-même ancré, lesté ou haubané conformément aux règles de l'art, et de manière à résister aux efforts des charges climatiques.

Règles d'accès

Un accès doit être prévu pour permettre la réparation et l'entretien du ou des chauffe-eau. Cette accessibilité doit être réalisée conformément aux dispositions des différents DTU de toiture concernés.

Le choix de l'implantation des chauffe-eau doit être tel que leur installation et les opérations de maintenance puissent s'effectuer sans contrevenir à la réglementation générale de sécurité des travailleurs.

2.3.1.1. Mise en œuvre sur toiture terrasse

Maintien des chauffe-eau par lestage

Dans le cas de lestage des chauffe-eau en toiture-terrasse, un calcul au cas par cas tenant compte de la configuration de l'ouvrage doit systématiquement être réalisé par un bureau d'études qualifié (qualification OPQIBI ou équivalent).

Le maintien des capteurs par lestage en toiture-terrasse est limité aux toitures-terrasses techniques dont la classe de compressibilité de l'isolant est C au minimum.

La reconnaissance préalable des ouvrages doit également permettre de vérifier que le maintien par lestage ne risque pas d'endommager le complexe d'étanchéité existant ou la structure de l'ouvrage porteur.

Règles d'implantation

Les chauffe-eau doivent être placés de manière à ne pas nuire au bon tirage des cheminées et bouches d'évents. Ils en seront dans la pratique éloignés d'au moins 40 cm.

2.3.2. Conception du circuit hydraulique

Canalisations

Les conduites de raccordement du circuit primaire ainsi que la boucle de stockage / déstockage (lorsqu'elle existe) – jusqu'au mitigeur – ne doivent pas être réalisées en acier galvanisé, en acier au carbone zingué ou en matériaux de synthèse.

Le passage des canalisations au travers de la couverture ou de la toiture doit être prévu au travers d'éléments prévus à cet effet (chatières, passe-barres...), conformément aux DTU des séries 40 et 43.

Dans les installations sur couverture en petits éléments et dans le cas de passage par des chatières, il est interdit d'utiliser des chatières existantes. Pour ne pas perturber la ventilation existante, il est nécessaire d'ajouter des chatières destinées au passage des canalisations.

Une attention particulière doit être apportée lors de la traversée des dispositifs d'étanchéité à l'air et des écrans de sous-toiture afin de respecter leur intégrité et restituer leurs fonctions après traversée. L'utilisation de manchons au niveau de la traversée doit être envisagée dès la phase de conception.

Réducteur de pression – circuit d'eau sanitaire

Si la pression du réseau d'eau froide est supérieure à 5 bars, il est nécessaire de prévoir un réducteur de pression, conformément au guide technique « Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Partie 1 Guide technique de conception et de mise en œuvre ».

Il convient de placer ce réducteur de pression sur le circuit d'alimentation d'eau froide, en amont du ballon, du mitigeur thermostatique et du groupe de sécurité, de manière à ce que les pressions d'eau chaude et d'eau froide soient voisines aux points de puisage.

La mise en œuvre du réducteur de pression à la sortie du compteur répond à cette exigence.

Soupape de sécurité

Une soupape de sécurité est intégrée au groupe de sécurité.

Les évacuations des soupapes doivent être disposées de façon à ne pas être dangereuses ni pour les personnes ni pour les équipements voisins.

2.3.3. Pilotage des dispositifs d'appoint

Pour assurer une priorité à l'utilisation de l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire, il convient – pour les chauffe-eau équipés d'un dispositif d'appoint – de respecter les dispositions suivantes :

Appoint hydraulique

- Le dispositif d'appoint doit être commandé par un dispositif de régulation ayant un point de consigne réglable entre 40°C et 60 °C.
- Les dispositifs de commande générale et de contrôle éventuel du temps de fonctionnement de l'appoint (interrupteur marche arrêt, horloge ou programmateur) doivent être facilement accessibles à l'utilisateur. Ils peuvent pour cela être placés par exemple, dans la cuisine, le garage ou le cellier.
- Le dispositif d'appoint doit être géré par un système à réarmement manuel permettant de limiter dans le temps, avec un maximum de 3 heures, le fonctionnement de l'appoint.

Appoint électrique

- Le dispositif d'appoint doit être commandé par un dispositif de régulation réglable entre 40°C et 60°C dont l'élément sensible se situe au niveau supérieur de l'enveloppe du thermoplongeur électrique. Pour des volumes de ballons supérieurs ou égaux à 400 litres, le dispositif de régulation devra être réglé à une valeur supérieure ou égale à 60°C.
- Les dispositifs de commande générale et de contrôle éventuel du temps de fonctionnement de l'appoint (interrupteur marche - arrêt, horloge ou programmateur) doivent être facilement accessibles à l'utilisateur. Ils peuvent pour cela être placés par exemple, dans la cuisine, le garage ou le cellier.
- Si la puissance nominale de la résistance d'appoint est supérieure à 1000 W, cette résistance doit respecter les conditions de puissance maximale ci-après en fonction de la capacité du ballon :
 - 12 W / l (rapporté au volume total du ballon de stockage) si l'appoint est géré par un système à enclenchement manuel permettant de limiter dans le temps le fonctionnement de cet appoint, avec une durée maximum de 3 heures, (cette disposition n'est autorisée que pour des ballons de volumes inférieurs à 400 litres)
 - 12 W / l si l'appoint est géré par une horloge ou un programmateur qui permet son utilisation en heure de nuit uniquement (de 22 heures à 6 heures),

- 6 W / l en l'absence des dispositifs de gestion de l'appoint mentionnés ci-dessus.
- Le dispositif d'appoint (thermoplongeur électrique) doit être conforme à la norme NF EN 60355 parties 1 et 2.

A défaut, lors de l'installation, la résistance doit être remplacée afin de respecter ces prescriptions.

Pour chaque volume de ballon, la puissance maximale de l'appoint électrique est traduite dans le tableau suivant (arrondi à 100W par défaut).

Puissance maximale de l'appoint électrique (W)				
Ballon	Volume de stockage (l)	L'appoint est géré par un système à réarmement manuel permettant de limiter dans le temps, avec un maximum de 3 heures, le fonctionnement de l'appoint	L'appoint est géré par une horloge ou un programmeur qui permet son utilisation en heure de nuit uniquement (de 22 heures à 6 heures)	Absence de dispositif de gestion de l'appoint spécifique
INOX 120	115	1300		800
INOX 160	155	1800		1000
INOX 200	191	2200		1100
INOX 300	300	3600		1800
SP 120	110	1300		800
SP 160	140	1600		800
SP 200	190	2200		1100
SP 300	290	3400		1700

2.4. Dispositions de mise en œuvre

Les prescriptions à caractère général pour la mise en œuvre des installations de capteurs solaires sur toitures inclinées sont définies dans le NF DTU 65.12 : « Travaux de bâtiment - Installations solaires thermiques avec des capteurs vitrés ».

Les prescriptions à caractère général pour la mise en œuvre des capteurs solaires sur toitures-terrasses sont définies dans le NF DTU 43.1 « Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine ».

En présence d'écran de sous-toiture, leur traversée doit être réalisée conformément au DTU 40.29 « Travaux de bâtiment - Mise en œuvre des écrans souples de sous-toiture ».

Les travaux de plomberie pour le raccordement du réservoir de stockage au réseau d'alimentation en eau froide et au réseau de distribution d'eau chaude sanitaire doivent être exécutés en respectant les préconisations définies dans les normes :

- NF P41-221 (DTU 60.5) : Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique – Cahier des clauses techniques + Amendements A1, A2,
- NF P40-201 (DTU 60.1) : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation - Cahier des charges + Amendements A1, A2.

Sont également applicables les recommandations professionnelles issues des programmes RAGE « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » et PACTE « Programme d'Action pour la Qualité de la Construction et de la Transition Énergétique » :

- 16 recommandations professionnelles RAGE relatives au solaire thermique,
- Recommandations professionnelles PACTE « Couverture en plaques ondulées issues de tôles d'acier revêtues en climat tropical ou équatorial humide et conditions cycloniques »,
- Recommandations professionnelles PACTE « Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues en climat tropical ou équatorial humide et conditions cycloniques ».

Ces recommandations professionnelles sont disponibles sur le site internet <https://www.programmepacte.fr/>.

La partie ci-dessous décrit les dispositions complémentaires applicables.

2.4.1. Généralités

La mise en œuvre des CESI à thermosiphon doit être réalisée par des entreprises ayant les compétences requises en génie climatique, en plomberie et en couverture, formées aux particularités du procédé et aux techniques de pose.

La mise en œuvre doit être réalisée :

- Suivant la notice de mise en œuvre,
- Après réalisation des études de conception décrites au § 2.3,
- En utilisant les systèmes de montage et accessoires fournis (cf. §2.2.2), complétés par les composants supplémentaires approvisionnés par l'installateur (cf. §2.2.3).

Planéité des supports

Les capteurs doivent être disposés sur des supports tels que la planéité des capteurs soit respectée. En aucun cas le montage sur les supports ne doit provoquer le gauchissement d'un capteur.

2.4.2. Risque de chute de hauteur pendant la mise en œuvre

Le risque de chute de hauteur doit être maîtrisé conformément à la réglementation. Se reporter notamment aux préconisations indiquées dans la fiche pratique de sécurité ED 137 publiée par l'INRS « Pose et maintenance de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques ».

Attention, le système de montage du procédé (pattes de fixation, profilés métalliques, lattes en bois...) ne peut en aucun cas servir de point d'ancrage à un dispositif antichute.

2.4.3. Installation électrique

Le circuit électrique alimentant les composants électriques du chauffe-eau doit être réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF C 15-100 et de ses amendements.

En particulier, la protection contre les contacts indirects doit être réalisée par un dispositif à courant différentiel résiduel haute sensibilité 30 mA maxi. Des dispositions assurant la liaison équipotentielle des masses métalliques doivent être prévues.

2.4.4. Protection anodique

Dans le cas où une anode à courant imposé serait mise en œuvre, son alimentation doit être réalisée de manière à éviter sa déconnexion accidentelle. Un branchement par l'intermédiaire d'une prise débrochable manuellement est de ce fait interdit.

De plus, un système permettant de s'assurer que l'anode est alimentée (voyant) doit être mis en œuvre.

2.4.5. Equipements de sécurité sur le réseau d'eau sanitaire

Les équipements de sécurité suivants doivent être mis en œuvre :

- Groupe de sécurité conforme à la norme EN 1487 à l'entrée d'eau froide du chauffe-eau,
- Limiteur de température en sortie du système de production d'ECS conforme à la norme EN 15092.

Lors de la mise en service, l'installateur doit s'assurer que le réglage du mitigeur thermostatique permet de respecter l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005.

A défaut, le mitigeur doit être réglé à une température de 50°C maximum.

2.4.6. Mise en œuvre du circuit hydraulique

Raccordements hydrauliques

Les raccords hydrauliques à visser doivent être serrés systématiquement avec clé et contre-clé.

Implantation « monobloc »

Les raccords et canalisations fournis doivent être utilisés.

Remplissage

Pour des raisons de sécurité, le remplissage du circuit primaire ne peut avoir lieu que pendant les périodes de non-ensoleillement ou, le cas échéant, après avoir recouvert les capteurs.

Implantation « à éléments séparés »

Les chauffe-eau solaires « INOX DIRECT et SP DIRECT », peuvent être installés en version dite « à éléments séparés », c'est-à-dire sur toiture, ballon et capteur séparés. Dans ce cas, les capteurs sont installés comme indiqué, figure 6, sur la toiture.

Les raccords en laiton sont fournis.

Les liaisons hydrauliques entre ces entrées et sorties doivent être réalisées par l'installateur qui respectera les préconisations définies au § 2.4.7 (l'isolant nécessaire à l'isolation des canalisations de raccordement ne fait pas partie de la fourniture).

2.4.7. Particularités du montage des chauffe-eau à thermosiphon en montage « à éléments séparés »

En complément des prescriptions plus haut et dans la notice d'installation du chauffe-eau, il convient :

- Lorsque le ballon de stockage est installé dans un comble non aménagé ou perdu, de s'assurer de l'accessibilité à ce comble afin de faciliter d'une part, les opérations d'installation, et d'autre part, permettre les opérations de vérification et de maintenance ultérieurement à cette installation,
- D'installer le ballon horizontalement en respectant également les préconisations telles que définies au Dossier Technique ou dans la notice d'installation. Un bac de rétention doit être placé sous ce ballon. Ce bac sera raccordé à l'égout à l'aide d'une canalisation en PVC ou en cuivre de diamètre intérieur 40 mm minimum. Les bords verticaux du bac de rétention auront une hauteur minimum de 10 cm,
- De vérifier que les positions respectives des capteurs sur la toiture et du ballon dans le comble respectent les prescriptions suivantes :
 - la canalisation entre le collecteur supérieur du ou des capteurs solaires et le point de raccordement au ballon de stockage respecte les préconisations définies au Dossier Technique et dans la notice d'installation (notamment, respect d'une longueur maxi qui peut être fonction du diamètre de la canalisation de liaison et de la différence de niveau entre capteurs et ballon),
 - la génératrice inférieure du ballon de stockage doit se situer à une altitude supérieure à celle du collecteur supérieur du ou des capteurs solaires équipant ce chauffe-eau. De cette manière, la liaison hydraulique entre le collecteur supérieur et le ballon de stockage doit présenter une pente continue faisant avec le plan horizontal un angle d'au moins 5°. Une cassure de pente au droit de la traversée de toiture est cependant

acceptée dans la mesure où, à ce niveau, la canalisation respecte la pente minimum de 5° telle que définie ci-dessus.

2.4.8. Montage des chauffe-eau

La mise en œuvre ne doit pas être réalisée sans une reconnaissance préalable des ouvrages support telle que définie au § 2.3.1.

Le système de montage fourni doit être utilisé.

Rétablissement de la protection contre la corrosion en cas de façonnage sur place

Ce procédé est susceptible d'être installé dans des Départements d'outre-mer ou à moins de 3 km du littoral. Lorsque c'est le cas, l'attention de l'installateur est attirée sur la nécessité de rétablir la protection contre la corrosion des supports en acier revêtu lorsque ceux-ci ont été percés ou sciés lors de la mise en œuvre.

Installations en atmosphères corrosives

Pour les installations situées à moins de 3 km du littoral ainsi qu'en front de mer ou en atmosphère mixte, il est impératif de remplacer la visserie en acier inoxydable de nuance A2 des systèmes de montage par de la visserie en acier inoxydable de nuance A4.

2.4.8.1. Installation sur toiture inclinée – version monobloc

La mise en œuvre sur toiture tuile s'effectue selon les opérations suivantes par ordre chronologique :

1. déterminer l'emplacement des 4 points d'ancrage fixés sur le toit qui seront utilisés pour la pose des rails,
2. fixer les pattes de fixation à la structure du bâtiment avec 2 vis de diamètre M8 x 50 mm par patte,
3. rogner si besoin les tuiles et les replacer au-dessus des pattes de fixation,
4. fixer les rails longitudinaux avec des boulons à têtes hexagonale M8 x 25,
5. fixer les rails transversaux à l'aide des équerres de fixation ou directement dans les rails longitudinaux,
6. dans le cas des supports en aluminium à section carrée, placer les clips de fixation des capteurs (4 par capteurs). Dans le cas des supports en aluminium (cornière), placer les seconds profilés longitudinaux,
7. fixer les arceaux venant recevoir le chauffe-eau,
8. placer le(s) capteur(s). Pour les supports aluminium à section carrée, fixer le(s) capteur(s) à l'aide des clips de fixation. Pour les supports en aluminium (cornière), fixer le(s) capteur(s) à l'aide de 2 cornières,
9. placer le réservoir sur les arceaux (dans le cas des versions monobloc),
10. fixer le réservoir à l'aide des lanières aluminium (fournies sur demande et dans le cas des versions monobloc).

Pour la fixation sur plaque nervurée en acier, la fixation des longerons sur la toiture est effectuée à l'aide d'un ensemble (non fourni) constitué d'une rondelle à cheminée, d'un cavalier-entretoise adapté à la forme de la toiture, d'une rondelle d'étanchéité et d'une cale d'onde (pontet). L'ensemble est fixé aux pannes existantes à l'aide de vis autoperceuses (non fournies) de diamètre M8 x 90 mm en inox A2-70 (résistance mini à la traction : 700 Mpa).

La mise en œuvre sur tôles d'acier nervurées s'effectue selon les opérations suivantes par ordre chronologique :

1. déterminer l'emplacement des 4 points d'ancrage fixés sur le toit qui seront utilisés pour la pose des rails,
2. fixer les tire-fond M8 x 90 mm à la structure du bâtiment en insérant un pontet entre la structure et la couverture,
3. placer la rondelle d'étanchéité et le cavalier-entretoise sur le tire-fond,
4. fixer les rails longitudinaux avec des boulons à têtes hexagonale M8 x 25,
5. fixer les rails transversaux à l'aide des équerres de fixation ou directement dans les rails longitudinaux,
6. dans le cas des supports en aluminium à section carrée, placer les clips de fixation des capteurs (4 par capteurs). Dans le cas des supports en aluminium (cornière), placer les seconds profilés longitudinaux,
7. fixer les arceaux venant recevoir le chauffe-eau,
8. placer le(s) capteur(s). Pour les supports aluminium à section carrée, fixer le(s) capteur(s) à l'aide des clips de fixation. Pour les supports en aluminium (cornière), fixer le(s) capteur(s) à l'aide de 2 cornières,
9. placer le réservoir sur les arceaux (dans le cas des versions monobloc),
10. fixer le réservoir à l'aide des lanières métalliques (sur demande) (dans le cas des versions monobloc).

Voir illustrations § 2.10.5.

2.4.8.2. Installation sur surface plane – version monobloc

Les supports sont fixés sur la structure du bâtiment à l'aide de 4 vis de dimensions M8 x 45 mm en inox A2-70.

La mise en œuvre s'effectue suivant les opérations suivantes par ordre chronologique :

1. assemblage des différents profilés pour former la structure support,
2. fixation de la structure au sol par l'intermédiaire de 4 vis de dimensions M8 x 45 mm,
3. dans le cas des supports en aluminium à section carrée, placer les clips de fixation des capteurs (4 par capteurs). Dans le cas des supports en aluminium (cornière), placer les seconds profilés longitudinaux,
4. fixer les arceaux venant recevoir le chauffe-eau,
5. placer le(s) capteur(s). Pour les supports aluminium à section carrée, fixer le(s) capteur(s) à l'aide des clips de fixation. Pour les supports en aluminium (cornière), fixer le(s) capteur(s) à l'aide des 2 cornières,
6. placer le réservoir sur les cerceaux,
7. Fixer les lanières, les jambes de forces et les contreventements.

Voir figures 3 et 4.

2.4.8.3. Installation sur toiture inclinée – version à éléments séparés

La mise en œuvre en version éléments séparés doit respecter les dispositions suivantes :

- Le point le plus haut des capteurs doit se situer sous le point le plus bas de la cuve avec une distance minimum de 150 mm,
- Les canalisations entre cuve et capteurs doivent présenter une pente constante minimum de 5°, sans portion horizontale, sans contre-pente, sans coude ou réduction,
- La longueur de la canalisation entre la connexion eau froide du ballon et la connexion bas de(s) capteur(s) ne doit pas excéder 6 mètres,
- Le diamètre intérieur des canalisations reliant la cuve et les capteurs ne doit en aucun cas être inférieur à 20 mm,
- Les canalisations reliant la cuve et les capteurs doivent être en cuivre ou en inox 316L,
- L'isolation des canalisations entre la cuve et les capteurs doit être réalisée en matériau résistant aux hautes températures, aux UV et aux attaques aviaires.

Le ballon doit être fixé sous la toiture (cf. figure 6), à l'horizontale, sur un support confectionné à façon par l'installateur et en respectant les préconisations décrites ci-dessus.

Ce support doit être conçu comme précisé au § 2.3.1.

Dans cette configuration, les capteurs sont installés sur des supports identiques aux supports utilisés pour les versions monoblocs amputés du système de fixation du ballon.

2.4.9. Mise en service

La mise en service s'effectue selon les opérations suivantes :

- Procéder aux raccordements hydrauliques,
- Procéder au remplissage du circuit suivant les instructions données dans la notice d'installation et d'utilisation,
- Remplissage du ballon :
 - ouvrir au moins un robinet de puisage d'ECS dans le logement,
 - ouvrir l'entrée d'eau froide sur le groupe de sécurité du ballon,
 - laisser ouvert le robinet d'ECS jusqu'à purge complète du ballon et du circuit puis fermer ce robinet et laisser monter en pression le ballon,
- Vérifier tous les raccordements et les resserrer si nécessaire.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

Les conditions d'utilisation et d'entretien sont précisées dans les notices du titulaire.

A minima, les points de contrôle suivants doivent être vérifiés annuellement :

- vérification de la propreté des capteurs solaires,
- contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords,
- contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites,
- contrôle des supports et de leur intégrité,
- vérification du bon fonctionnement du groupe de sécurité,
- vérification de l'anode de protection.

2.6. Traitement en fin de vie

Les chauffe-eau solaires font partie des filières soumises à la responsabilité élargie du producteur (Articles L541-10 et suivants du Code de l'Environnement).

2.7. Assistante technique

La société HELIOAKMI assure la formation et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des installateurs qui en font la demande.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

Les chauffe-eau solaires « INOX DIRECT et SP DIRECT » sont fabriqués par la société HELIOAKMI S.A. dans ses usines d'Athènes et de Ypato Thiva en Grèce, certifiées selon la norme ISO 9001.

La réalisation des contrôles sur matières entrantes, en cours de fabrication et sur produits finis est régulièrement vérifiée par un organisme tiers dans le cadre de la certification QB 39 « Procédés solaires ».

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Performances thermiques des chauffe-eau

Essais réalisés selon la norme NF EN 12976-2 (méthode d'essai DST – ISO 9459-5)

- Laboratoire : CENER
- N° du compte rendu d'essai : 30.4525.0-1
- Date du compte rendu d'essai : Mai 2025

Essais réalisés selon la norme NF EN 12976-2 (méthode d'essai DST – ISO 9459-5)

- Laboratoire : CSTB
- N° du compte rendu d'essai : RE SE2 16-26061455
- Date du compte rendu d'essai : Août 2016

Vieillessement d'une durée de 1 an avec comparaison des performances

Essai réalisé selon la procédure d'essais définie par le GS n°14

- Echantillon testé : MEGASUN DURO SMALT ST 200 (ballon 300L + 2 capteurs 2,1 m²)
- Laboratoire : CSTB
- N° du compte rendu d'essai : ESE 03-01-3016
- Date du compte rendu d'essai : 01/10/2003

Essai réalisé selon la procédure d'essais définie par le GS n°14

- Echantillon testé : MEGASUN 300/D (ballon inox 300L + 2 capteurs 2,1 m²)
- Laboratoire : CSTB
- N° du compte rendu d'essai : SE2 18-26059342
- Date du compte rendu d'essai : 8 janvier 2018

2.9.2. Références chantiers

Les chauffe-eau solaires « INOX DIRECT et SP DIRECT » sont fabriqués et mis en œuvre depuis 1979 et de nombreuses références existent en Europe.

Environ 5000 à 10000 chauffe-eau sont installés chaque année en Europe.

2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

2.10.1. Compatibilité avec les atmosphères extérieures

		Atmosphère extérieure							
		Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Particulière
Elément du procédé	Matériaux métalliques		Normale	Sévère	10 à 20 km du littoral	3 à 10 km du littoral	< 3 km du littoral*	Mixte	
Enveloppe de protection de la cuve	Aluminium	■	■	○	■	■	○	○	○
Capteur (coffre, fond de coffre)	Aluminium Inox Acier galvanisé (fond de coffre)	■	■	○	■	■	○	○	○
Système de montage Avec visserie A2	Aluminium EN AW-6060 T6 Acier inoxydable 1.4301	■	■	○	■	■	○	○	○
Système de montage Aluminium Avec visserie A4	EN AW-6060 T6 Acier inoxydable 1.4404	■	■	○	■	■	■	○	○
Pattes de fixation Avec visserie A2	Aluminium EN AW-6060 T6	■	■	○	■	■	○	○	○
Pattes de fixation Avec visserie A4	Aluminium EN AW-6060 T6	■	■	○	■	■	■	○	○
Tire-fond Avec visserie A2	Acier inoxydable 1.4301	■	■	○	■	■	○	○	○
Tire-fond Avec visserie A4	Acier inoxydable 1.4404	■	■	○	■	■	■	○	○
Notes et légende :									
* : sauf front de mer									
Définition des atmosphères suivant NF P34-301:2017 et NF P34-310:2017									
■ : emploi accepté									
○ : l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doivent être arrêtées après consultation et accord du titulaire de l'Avis Technique, chantier par chantier.									
- : emploi interdit									

Tableau 1 – Compatibilité du procédé avec les atmosphères extérieures

2.10.2. Définition de la gamme

Modèle	INOX 120 D	INOX 160 D	INOX 160 MD	INOX 200 D	INOX 200 MD	INOX 200 ED	INOX 300 D	INOX 300 ED
Nombre de capteurs	1	1	1	1	1	2	2	2
Superficie d'entrée des capteurs (m ²)	1,80	2,33	1,80	2,33	1,80	2 x 1,80	2 x 1,80	2 x 2,33
Capacité nominale stockage ECS (litres)	115	155	155	191	191	191	300	300
Poids total en charge (kg)	210	256	252	298	293	335	476	484
Poids total à vide (kg)	35	101	97	107	102	144	170	178
Pression de service circuit sanitaire (bars)	7	7	7	7	7	7	7	7

Tableau 2 – Caractéristiques générales des chauffe-eau solaires INOX DIRECT

Modèle	SP 120 D	SP 160 D	SP 160 MD	SP 200 D	SP 200 MD	SP 200 ED	SP 300 D	SP 300 ED
Nombre de capteurs	1	1	1	1	1	2	2	2
Superficie d'entrée des capteurs (m ²)	1,80	2,33	1,80	2,33	1,80	2 x 1,80	2 x 1,80	2 x 2,33
Capacité nominale stockage ECS (litres)	110	140	140	190	190	190	290	290
Poids total à vide (kg)	111	128	125	135	132	171	205	221
Pression de service circuit sanitaire (bars)	7	7	7	7	7	7	7	7

Tableau 3 – Caractéristiques générales des chauffe-eau solaires SP DIRECT

2.10.3. Performances thermiques

Modèles	Caractéristiques					
	Volume nominal (l)	Superficie d'entrée (m ²)	Surface équivalente de captage Ac* (m ²)	Coefficient de déperdition thermique du capteur Uc* (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Coefficient de déperdition du stockage Us (W.K ⁻¹)	Capacité thermique du stockage Cs (MJ.K ⁻¹)
INOX 120 D	115	1,80	1,00	5,77	1,21	0,42
INOX 160 D	155	2,33	1,30	5,77	1,64	0,56
INOX 160 MD	155	1,80	1,00	5,77	1,64	0,56
INOX 200 D	191	2,33	1,30	5,77	2,02	0,69
INOX 200 MD	191	1,80	1,00	5,77	2,02	0,69
INOX 200 ED	191	3,60	2,01	5,77	2,02	0,69
INOX 300 D	300	3,60	2,01	5,77	3,17	1,09
INOX 300 ED	300	4,66	2,60	5,77	3,17	1,09
SP 120 D	110	1,80	1,22	9,30	1,48	0,44
SP 160 D	140	2,33	1,58	9,30	1,89	0,56
SP 160 MD	140	1,80	1,22	9,30	1,89	0,56
SP 200 D	190	2,33	1,58	9,30	2,56	0,75
SP 200 MD	190	1,80	1,22	9,30	2,56	0,75
SP 200 ED	190	3,60	2,10	4,75	2,56	0,75
SP 300 D	290	3,60	2,10	4,75	2,82	1,15
SP 300 ED	290	4,66	2,72	4,75	2,82	1,15

Valeurs en gras : obtenues par essai

Autres valeurs : valeurs extrapolées selon les modalités définies dans les exigences techniques de la certification QB 39 Procédés solaires

Tableau 4 – Caractéristiques thermiques des différents systèmes de la gamme (ISO 9459-5)

Modèles	Production en fonction des sites météorologiques			
	Gillot – Besoins (kWh/an)	Gillot – Production (kWh/an)	Raizet – Besoins (kWh/an)	Raizet – Production (kWh/an)
INOX 120 D	1080	950	910	890
INOX 160 D	1450	1260	1230	1200
INOX 160 MD	1450	1150	1230	1160
INOX 200 D	1790	1450	1510	1440
INOX 200 MD	1790	1270	1510	1320
INOX 200 ED	1790	1650	1510	1500
INOX 300 D	2800	2250	2370	2250
INOX 300 ED	2800	2460	2370	2330
SP 120 D	1020	950	870	870
SP 160 D	1310	1220	1100	1100
SP 160 MD	1310	1130	1100	1100
SP 200 D	1780	1510	1500	1470
SP 200 MD	1780	1350	1500	1390
SP 200 ED	1780	1700	1500	1500
SP 300 D	2710	2310	2300	2250
SP 300 ED	2710	2500	2300	2290

Tableau 5 – Performances thermiques

2.10.4. Vues générales

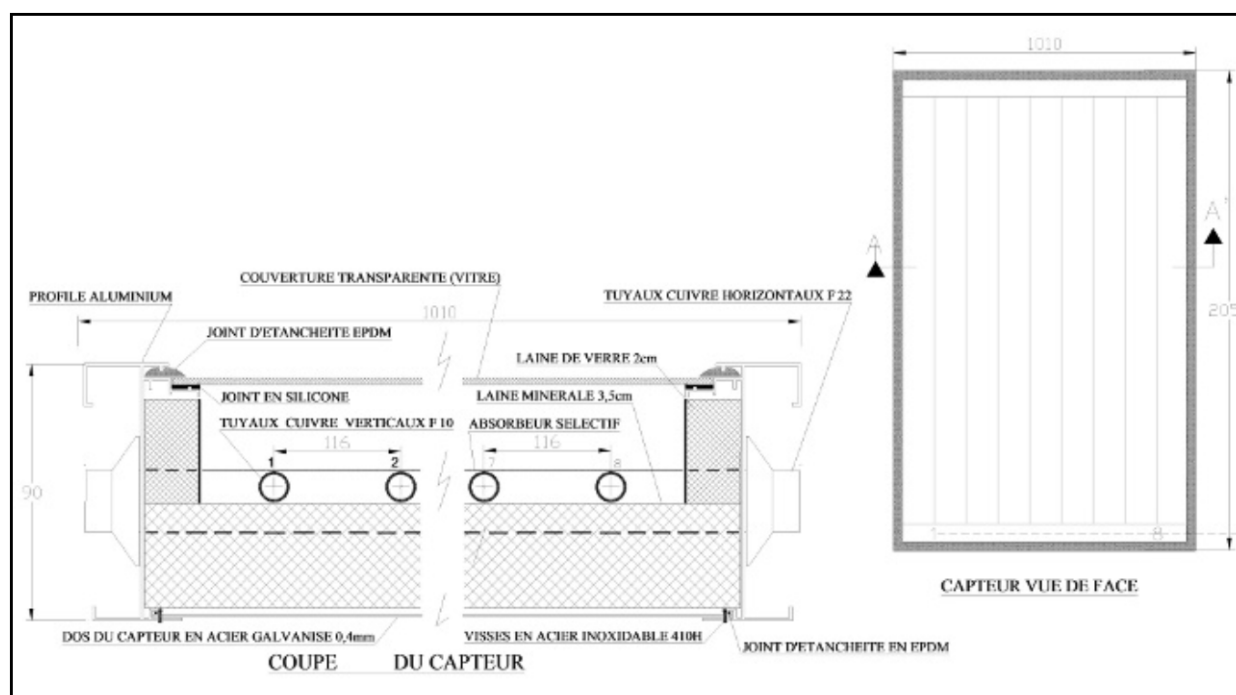


Figure 1 – Vue générale des capteurs

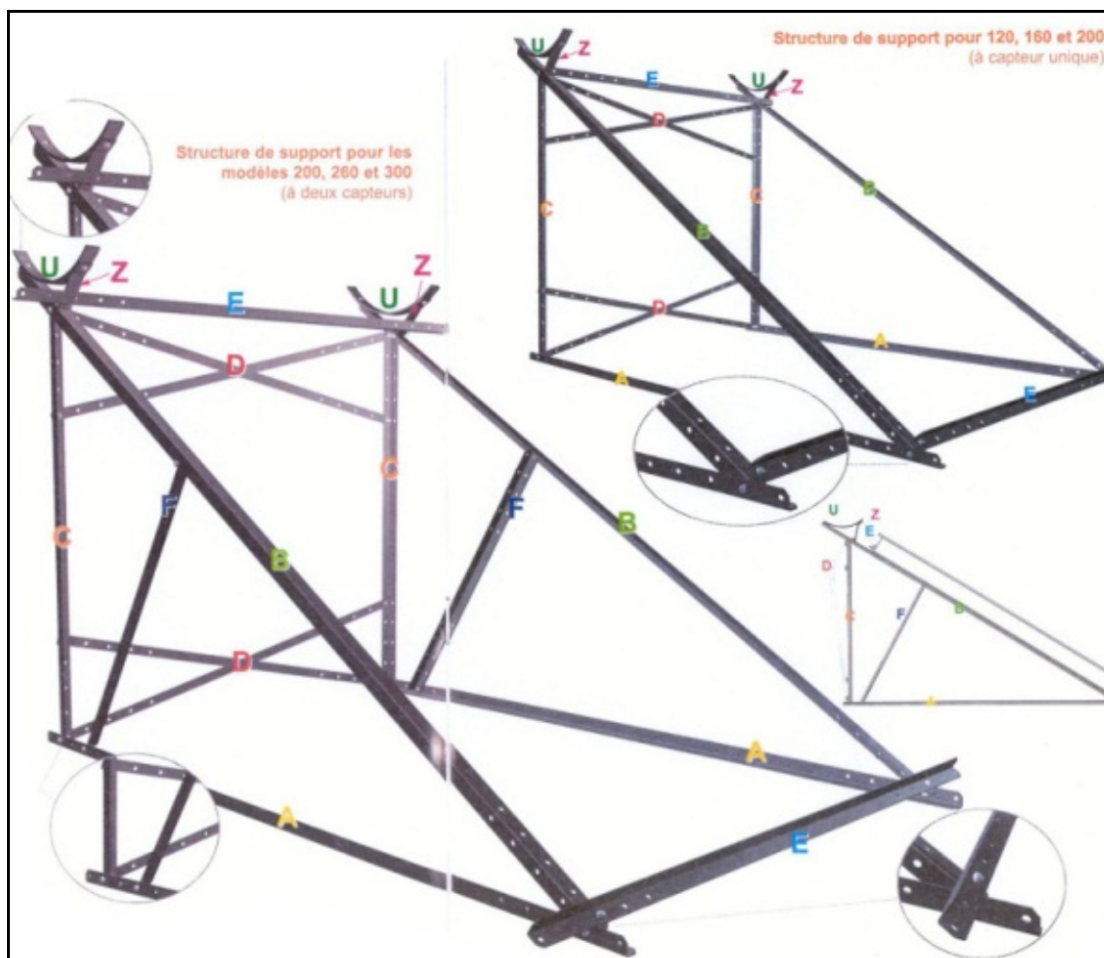


01 - Réservoir	12 - Raccords de tuyaux (connecteurs des capteurs). Uniquement pour les modèles avec 2 capteurs
01A+B - Points de suspension - du réservoir (utilisés uniquement pendant le processus de production), IGNOREZ-LES.	13 - Tuyau du capteur (en bas et à gauche du capteur)
01C - Poignées	13A - Bouchon (1/2") du tuyau (13)
02 - Tuyau de remplissage du circuit fermé	14 - Tuyau de remplissage du circuit fermé
02A - Soupape de sécurité de 2,5 bar	14A - Bouchon (1/2") du tuyau (14)
03 - Coudes	15 - Tuyau d'entrée de l'eau froide (indication «Cold Inlet»)
04 - Tuyaux de connexion du ballon aux capteurs (indication «Jacket»)	15A - Réducteur (1/2" - 3/4")
05 - Petit tuyau de connexion	16 - Tuyau de connexion du ballon avec le capteur
05A - Gaine isolante du petit tuyau de connexion	17 - Tuyau en haut et à droite du capteur
06 - Raccord	17A - Bouchon (1/2") du tuyau (17)
07 - Bague d'étanchéité (ring)	18 - Grand tuyau de connexion avec isolation thermique
08 - Tuyau de sortie de l'eau chaude sanitaire (indication Hot Outlet)	19 - Tuyau d'entrée du liquide caloporteur (retour dans le capteur)
10 - Tuyau de connexion du capteur au réservoir du capteur au réservoir	20 - Couvercle de protection latéral
11 - Capteur(s)	

Figure 2 – Vue d'un chauffe-eau solaire 300 litres avec ses accessoires de raccordement

2.10.5. Mise en œuvre

2.10.5.1. Vues générales de la mise en œuvre



Instructions de montage

(extrait de la notice de mise en œuvre)

Avant de choisir l'endroit et le point d'installation de la structure supports, s'assurer qu'il n'est pas ombragé par aucun obstacle (arbres, immeubles, etc)

Attacher les profilés A, B, C, D, U et Z en les vissant, selon les illustrations.

Pour les modèles 260 et 300, visser également les profilés F.

Visser doucement le profilé inférieur E sur les profilés B.

Attention

Le profilé supérieur E est ajusté après le placement du (des) capteur(s).

Equarrer la structure de support sur la surface plane. Poser le (les) capteur(s) sur la structure dans le support, selon les règles en vigueur dans le pays.

Longueur des profilés de la structure

A = 2015 mm	
B = 2360 mm	Identique pour tous les modèles
C = 1150 mm	
D = 915 mm	Structures à 1 capteur
D = 1180 mm	Structures à 2 capteurs
E = 875 mm	Structures à 1 capteur
E = 1430 mm	Structures à 2 capteurs
Z+U	Identique pour tous les modèles
F = 930 mm	Seulement pour les modèles 300

Figure 3 – Détails de mise en œuvre pour surface plane avec les supports en aluminium

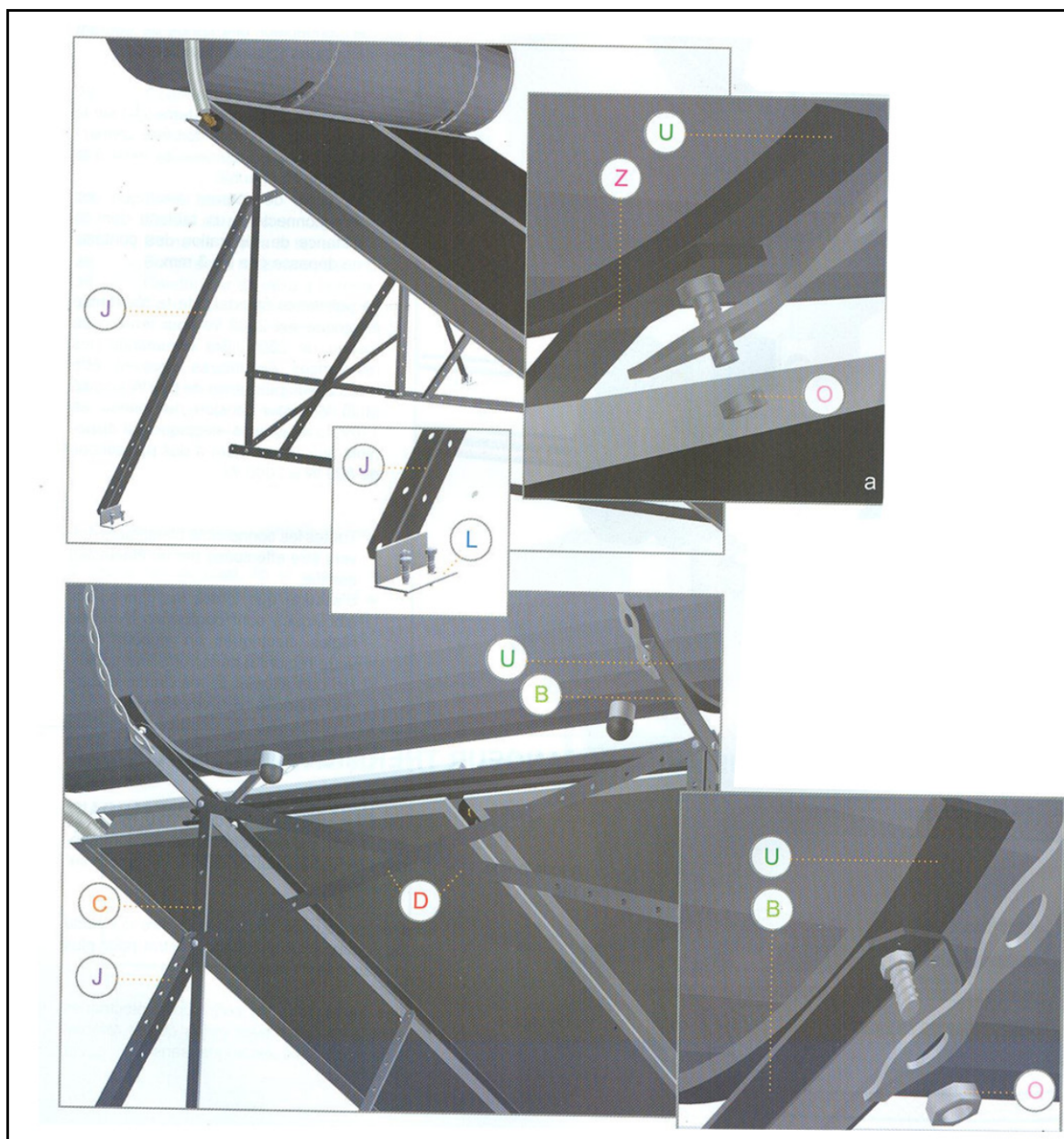


Figure 4 – Mise en œuvre des jambes de renfort, lanières et contreventement

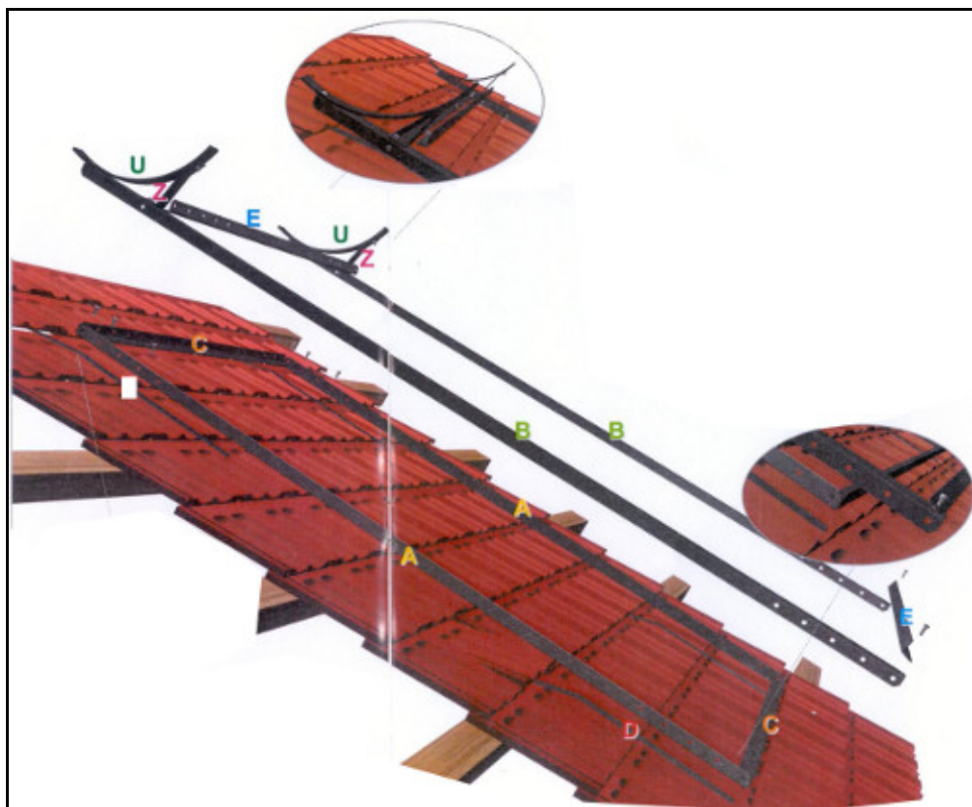


Figure 5 – Accessoires de fixation pour montage sur toiture en tuiles mécanique inclinée à 32° maximum

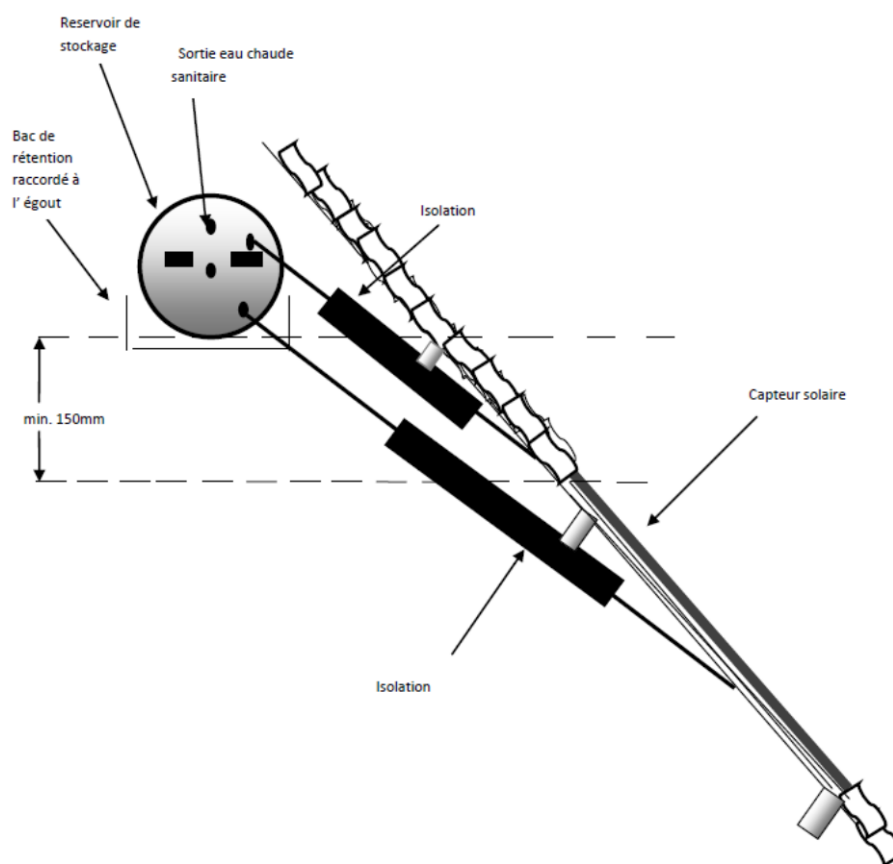
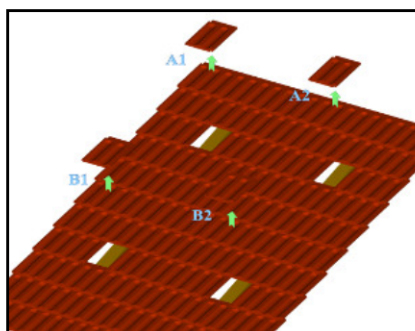
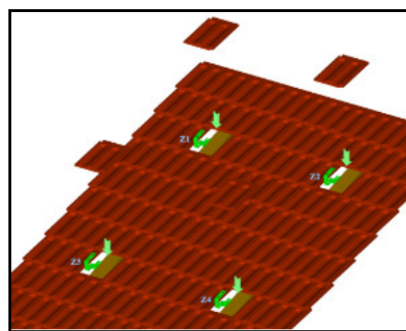


Figure 6 – Montage version éléments séparés vue en coupe

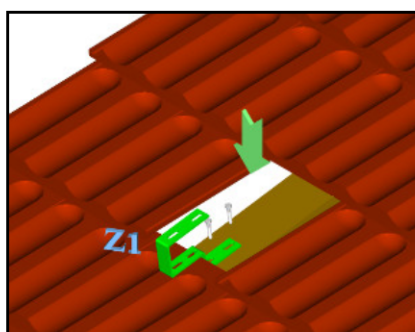
2.10.5.2. Détail des étapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur tuiles mécaniques avec support en aluminium



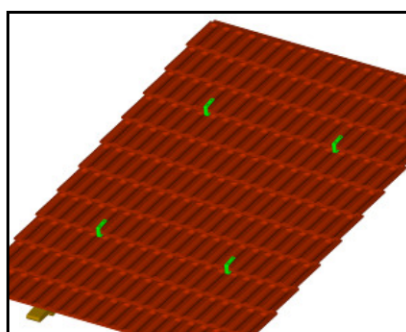
Dépose des tuiles



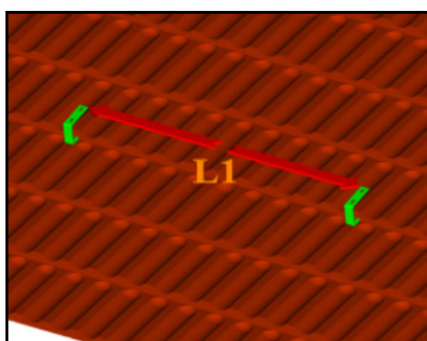
Positionnement des pattes de fixation sur les chevrons



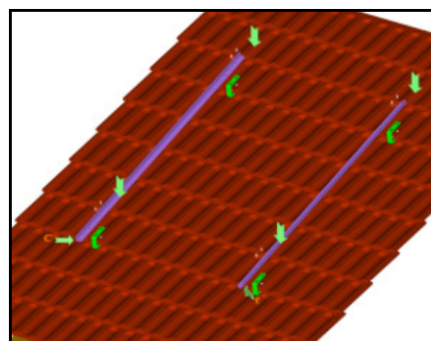
Détail du positionnement de l'élément Z1 sur la poutre bois de support de la toiture



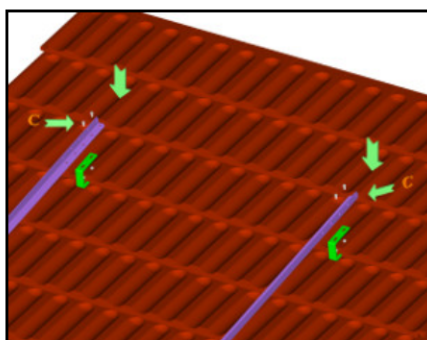
Disposition finale des éléments Z1, Z2, Z3, Z4 sur la toiture



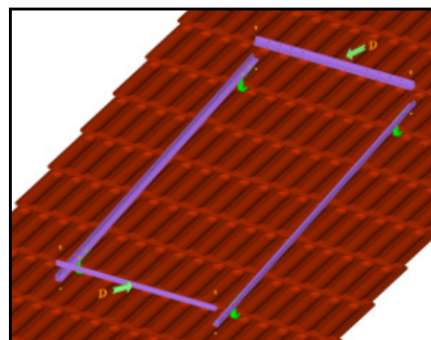
Distance entre les éléments sur toiture $L1 \approx 1m (\pm 15cm)$



Fixation des profils angulaires C aux éléments de support.

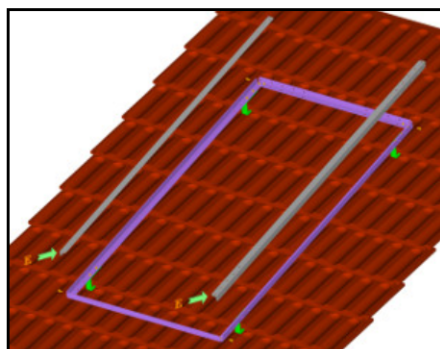


Détail de fixation des profils angulaires verticaux aux éléments de support (partie supérieure - support du ballon).

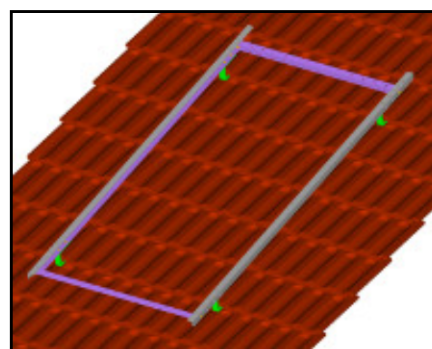


Fixation des profils horizontaux D avec les profils verticaux C.

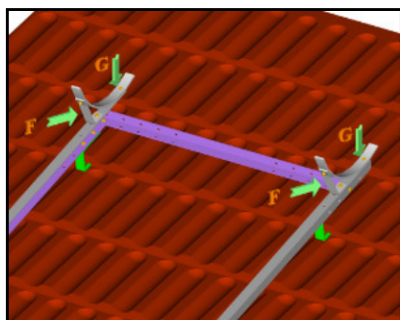
Figure 7-1 – Etapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur tuiles mécaniques avec support en aluminium



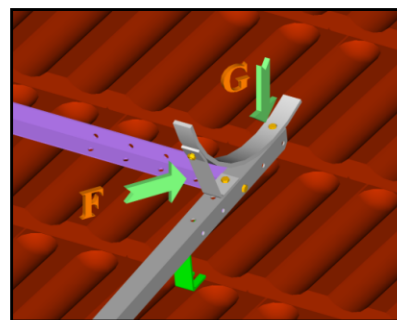
Positionnement des profils angulaires E sur la structure obtenue.



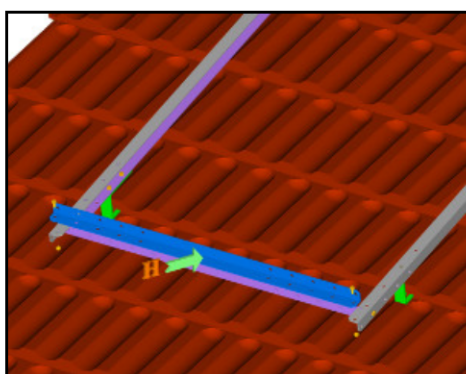
Disposition finale de la structure.



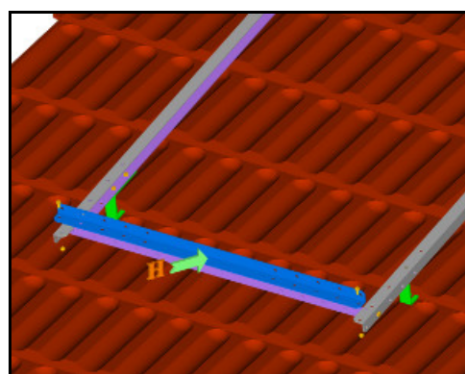
Positionnement des éléments F & G en tant que support du ballon.



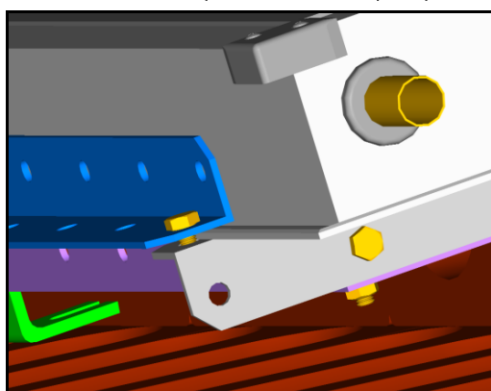
Détail de fixation des éléments F & G en tant que support du ballon.



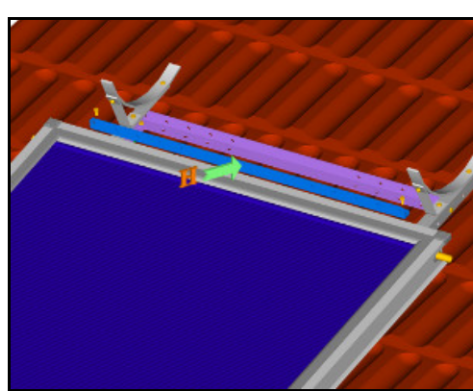
Fixation du profil de maintien du capteur dans la partie inférieure de la structure (installation à 1 capteur).



Positionnement du capteur sur la structure

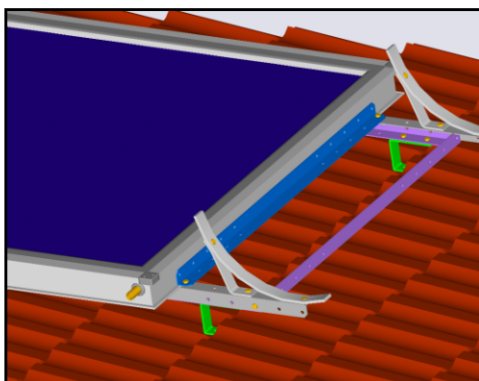


Positionnement détaillé du capteur sur la structure. L'encoche du capteur vient se positionner entre le profil angulaire vertical E et le profil de maintien H.

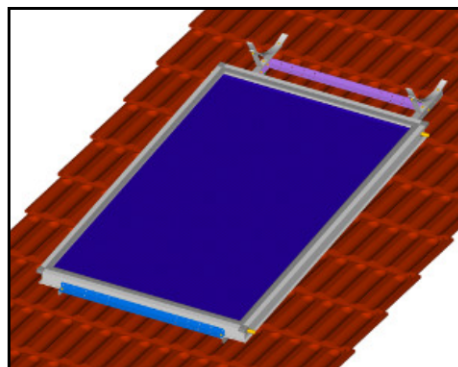


Fixation du profil de maintien dans la partie supérieure de la structure.

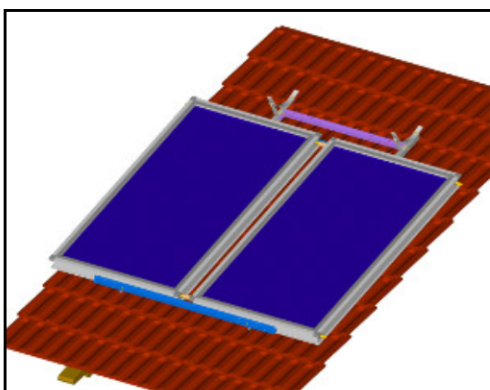
Figure 7-2 – Etapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur tuiles mécaniques avec support en aluminium (suite)



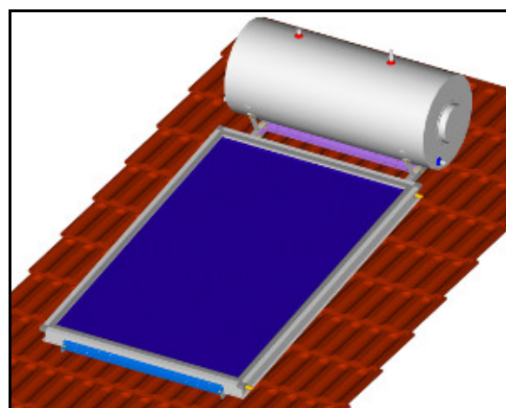
Fixation du profil de maintien dans la partie supérieure de la structure (autre angle).



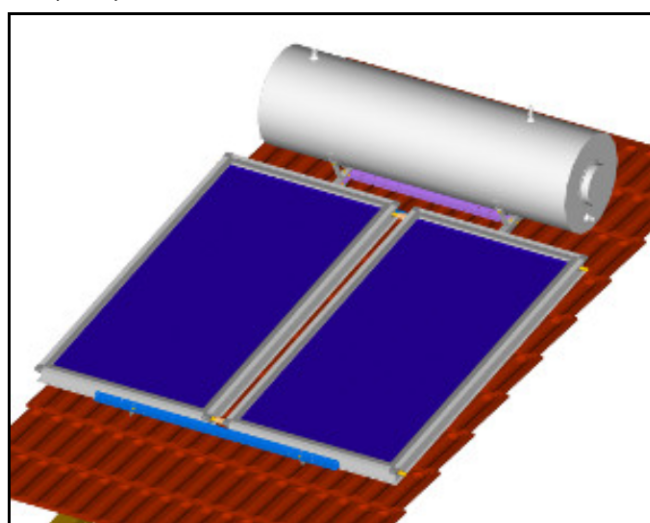
Disposition finale de la structure après installation du capteur (installations à 1 capteur).



Disposition finale de la structure après installation des capteurs (installation à 2 capteurs).



Disposition finale pour les installations à 1 capteur.



Disposition finale pour les installations à 2 capteurs.

Figure 7-3 – Etapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur tuiles mécaniques avec support en aluminium (fin)

2.10.5.3. Détail des étapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur plaques d'acier nervurées avec support aluminium à profilé carré

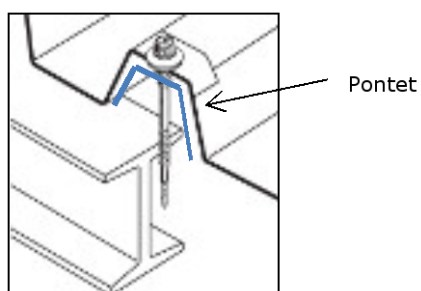
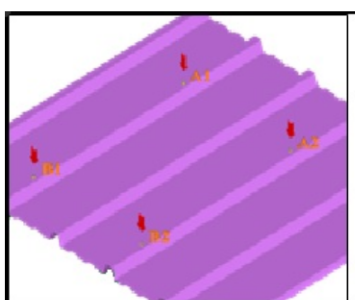


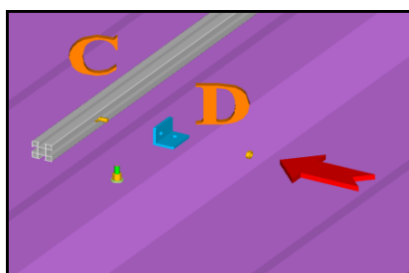
Figure 8 – Patte de fixation pour toiture en plaques d'acier nervurées



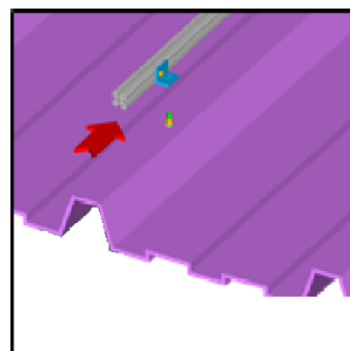
Point d'ancrage A1, A2, B1, B2



Point d'ancrage sur le toit A1



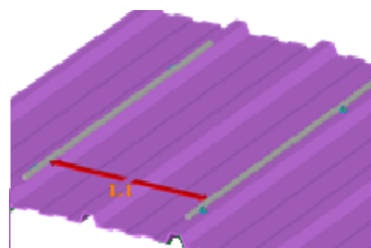
Montage et pose des rails C et des équerres de fixation D



Serrage rails C et équerres D

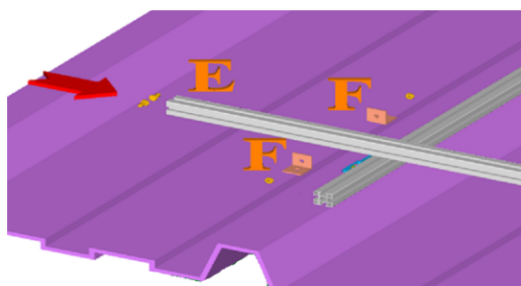


Pose des rails C et équerres D sur les points d'ancrage sur le toit

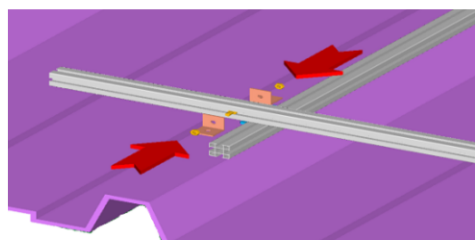


Disposition finale des rails C sur les points d'ancrage sur le toit.
Ecartement $L1 \approx 1\text{m} (\pm 15\text{cm})$

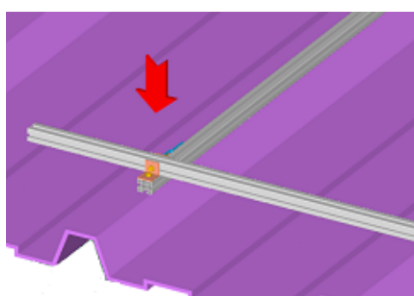
Figure 9-1 – Etapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur plaques d'acier nervurées avec support aluminium à profilé carré



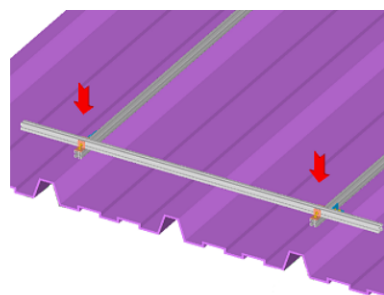
Pose des vis hexagonales dans la rainure de la traverse E de manière à pouvoir y serrer deux équerres de fixation F



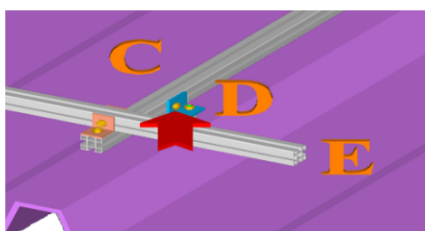
Pose de deux équerres F sur la traverse E/ B1-B2



Visser l'équerre F de manière à ce que son bout se trouve au début du RAIL C/ B1-A1 et l'autre équerre soit au début du rail C/ B2-A2



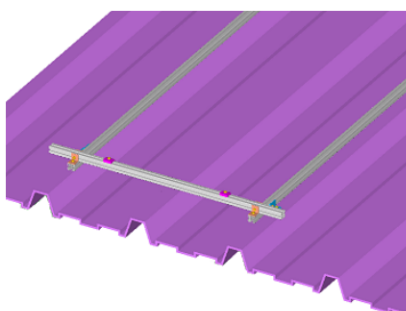
Disposition finale de la traverse E/B1-B2 sur les deux rails C



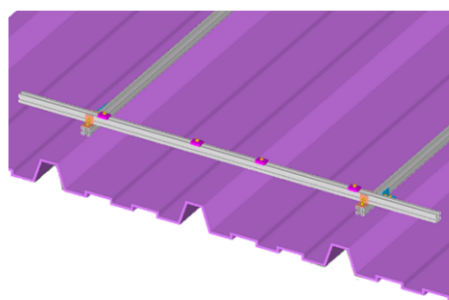
Procédure de contrôle d'horizontalité de la traverse E à l'aide d'un niveau



Pose du clip de fixation pour capteur

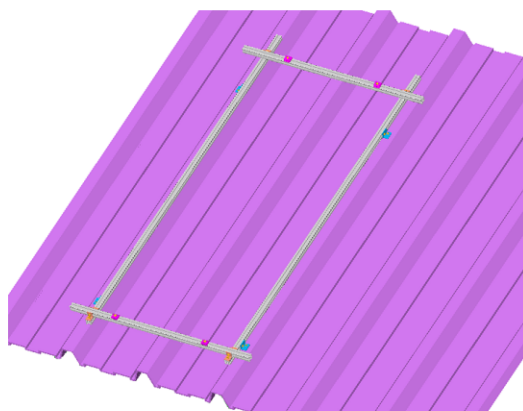


Disposition de 2 clips de fixation recevant 1 capteur pour les chauffe-eau avec 1 capteur solaire

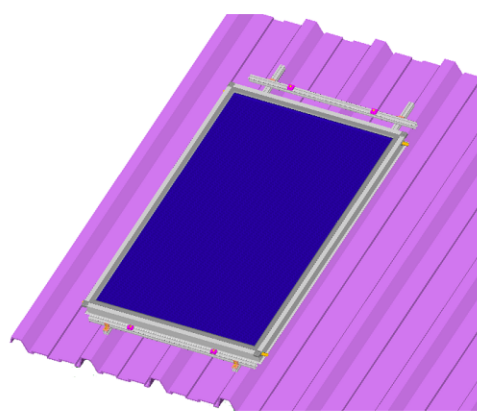


Disposition de 4 clips de fixation recevant 2 capteurs pour les chauffe-eau avec 2 capteurs solaires

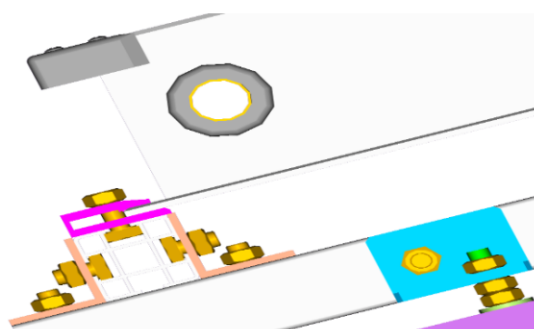
Figure 9-2 – Etapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur plaques d'acier nervurées avec support aluminium à profilé carré (suite)



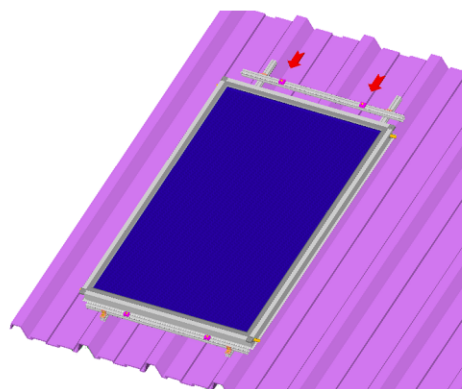
Disposition des rails C et des traverses E avec clips G de fixation des capteurs pour chauffe-eau avec 1 capteur solaire



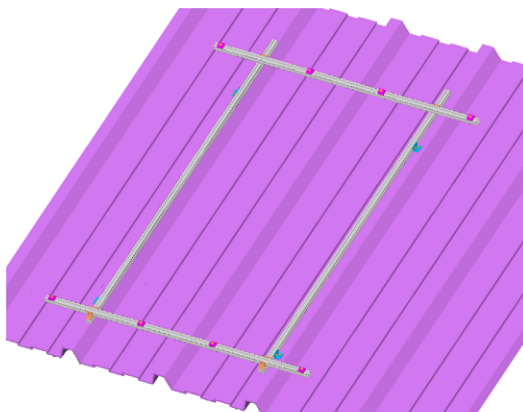
Pose du capteur pour chauffe-eau avec 1 capteur solaire



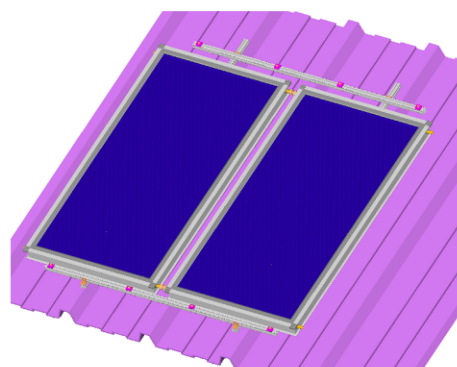
Coupe détaillée montrant la position finale du capteur dans l'entaille du clip de fixation G pour chauffe-eau 200 ou 300 L



Ajustement de la traverse haute (A1-A2) sur la longueur exacte du capteur utilisé pour le chauffe-eau avec 1 capteur solaire

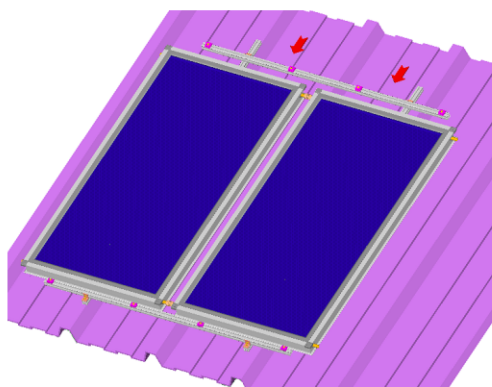


Disposition des rails C et des traverses E avec clips G de fixation des capteurs pour les chauffe-eau avec 2 capteurs solaires

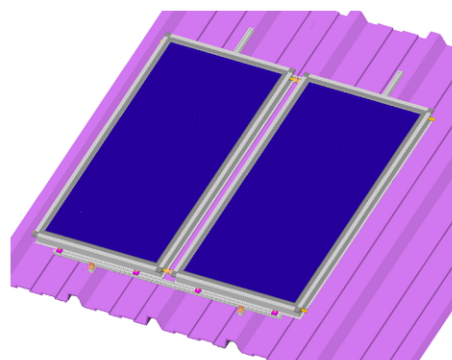


Pose des capteurs pour les chauffe-eau avec 2 capteurs solaires

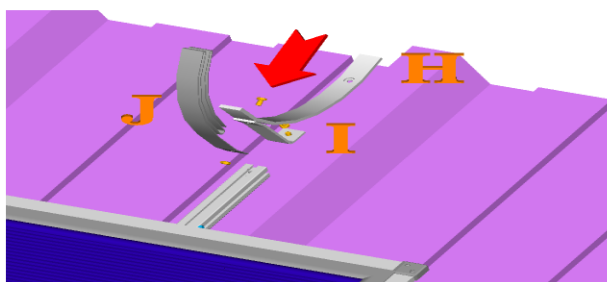
Figure 9-3 – Etapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur plaques d'acier nervurées avec support aluminium à profilé carré (suite)



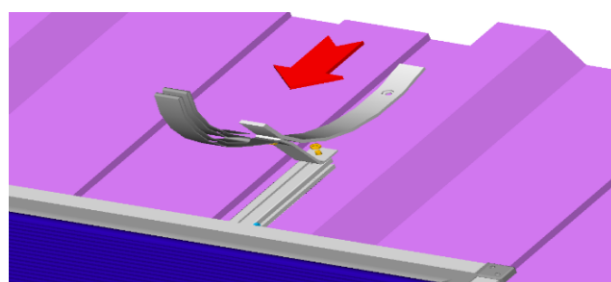
Ajustement de la traverse haute (A1-A2) sur la longueur exacte des capteurs utilisés pour les chauffe-eau avec 2 capteurs solaires



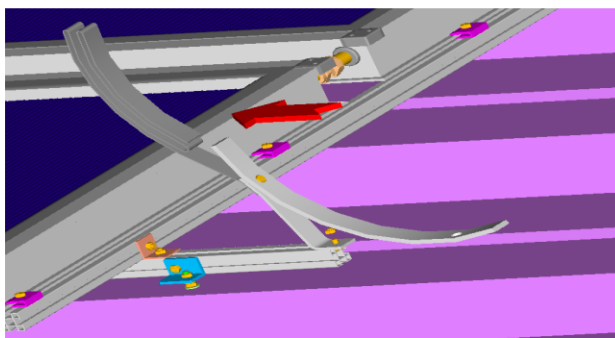
Position finale des capteurs pour les chauffe-eau avec 2 capteurs solaires



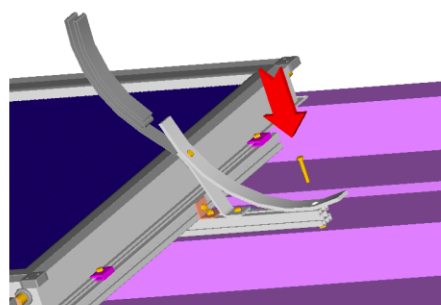
Montage des supports du chauffe-eau H, patte de soutien I et lanière J



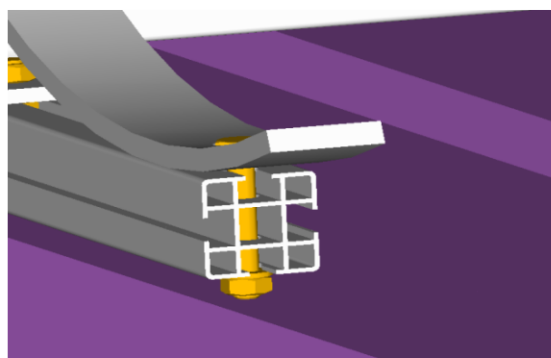
Fixation des supports du chauffe-eau H, patte de soutien I et lanière J, sur les rails verticaux C



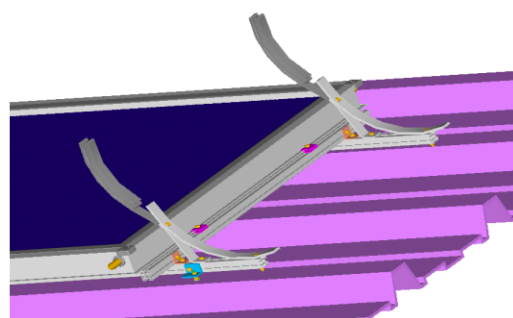
Fixation des supports du chauffe-eau H, patte de soutien I et lanière J, sur les rails verticaux C



Pose de la vis fixant le bout de la lame courbée H dans le trou du rail C

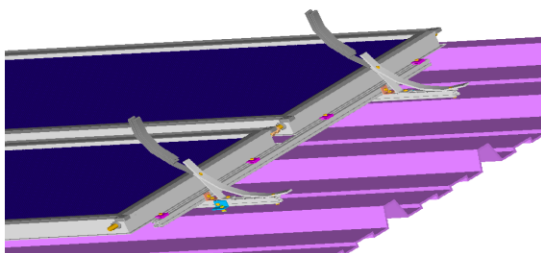


Plan de détails (section) de la vis M8 x 25 posée dans le trou du rail C

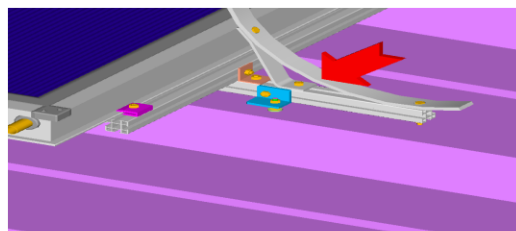


Disposition finale des pièces de support pour chauffe-eau avec 1 capteur solaire

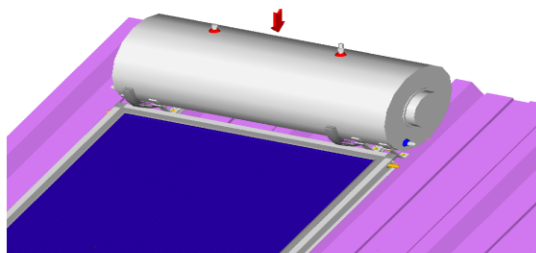
Figure 9-4 – Etapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur plaques d'acier nervurées avec support aluminium à profilé carré (suite)



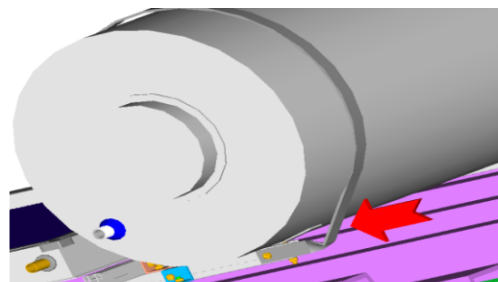
Disposition finale des pièces de support pour chauffe-eau avec 2 capteurs solaires.



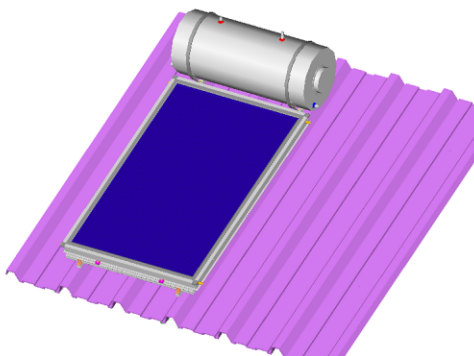
Détail du positionnement de l'équerre D sur le rail C.



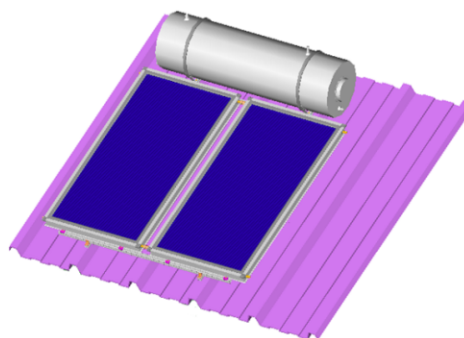
Pose du chauffe-eau sur son support (1 capteur)



Plan de détail concernant le serrage des lanières autour des chauffe-eau 200L ou 300L

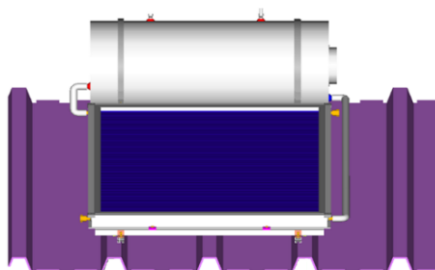


Vue générale de la pose du capteur avec chauffe-eau sur le support (1 capteur)



Vue générale de la pose des capteurs avec chauffe-eau sur le support (2 capteurs)

Figure 9-5 – Etapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur plaques d'acier nervurées avec support aluminium à profilé carré (suite)



Vue finale avec connexions hydrauliques

Figure 9-6 – Etapes de la mise en œuvre du thermosiphon sur plaques d'acier nervurées avec support aluminium à profilé carré (fin)

2.10.6. Caractéristiques détaillées du réservoir

Revêtement extérieur : Aluminium anodisé.

- Isolation du réservoir : Polyuréthane, épaisseur 40-60mm.
- Matériel du cylindre : Acier à basse teneur en carbone, épaisseur 3 mm.
- Protection interne du réservoir : Emaillage.
- Protection supplémentaire : Anode en magnésium.
- Résistance électrique : Cuivre.
- Thermostat : Bipolaire à quatre contacts.
- Puissance de la résistance : Disponible de 0,8 kW à 4 kW.

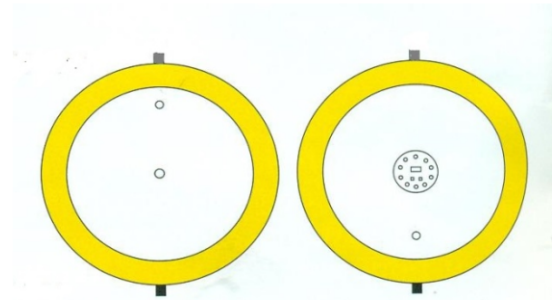
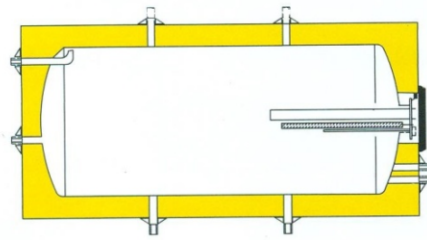


Figure 10 – Vue en coupe du réservoir de stockage

2.10.6.1. Cuve

Cuve en inox :

- Elle est constituée d'un corps cylindrique fermé par deux fonds bombés.
- Le corps de la cuve est en tôle d'acier inoxydable 1.444 de 2 mm d'épaisseur avec joint soudé à l'arc.
- Les fonds bombés sont assemblés par soudure à l'arc.
- Les piquages hydrauliques sont en acier inoxydable 316 de 2 mm. Ils sont assemblés au corps de la cuve également par soudage à l'arc.

Cuve en acier émaillé

- Elle est constituée d'un corps cylindrique fermé par deux fonds bombés.
- Corps de la cuve : tôle d'acier galvanisé DX51D Z250 de 2,5 mm d'épaisseur avec joint soudé à l'arc.
- Fonds bombés : assemblés par soudure à l'arc.
- Piquages hydrauliques : acier galvanisé d'épaisseur 2,5 mm - assemblés au corps de la cuve également par soudage à l'arc.

Fond bombé, support de système d'appoint

Un des fonds bombés est muni d'un orifice : un tampon d'obturation équipé d'un joint est fixé sur cet orifice au moyen d'un joint et de vis en acier inoxydable. Ce tampon d'obturation peut être remplacé par le support de la résistance électrique et/ou de l'échangeur thermique pour les modèles avec appoint.

2.10.6.2. Enveloppe de protection

La protection extérieure du réservoir de stockage est réalisée par une enveloppe en aluminium EN AW-3105 anodisé d'épaisseur 0,6 mm de couleur argentée.

L'enveloppe de section cylindrique est assemblée par sertissage et fermée aux deux extrémités par deux fonds en aluminium. Des rondelles de plastique coloré sont insérées au niveau des traversées des piquages hydrauliques.

2.10.6.3. Isolation

- Isolation en mousse PU injectée entre la cuve et la jaquette.
- Epaisseur minimale : 40 mm
- Classement selon EN 13501 : D
- Densité : 42 kg/m³
- Conductivité : 0,023 W.m⁻¹.K⁻¹.

2.10.6.4. Protection contre la corrosion intérieure

La protection contre la corrosion intérieure est assurée par :

- Une couche d'émail vitrifié.
- Anode protectrice en magnésium Ø 21 mm.

2.10.7. Caractéristiques détaillées des systèmes de montage

2.10.7.1. Système de montage pour toiture inclinée

Les supports sont constitués de traverses/cornières en aluminium EN AW-6060 T6, d'épaisseur 6 mm, maintenues sur la structure porteuse par l'intermédiaire de longerons fixés, d'une part, aux traverses/cornières par des vis M8 x 20 mm de classe 8.8 en inox A2 (1.4301) et d'autre part, à la toiture (voir figure 5).

Pour les couvertures en tuile, l'ensemble est fixé à la toiture par l'intermédiaire de pattes en aluminium EN AW-6060 T6 d'épaisseur 9 mm fixées sur les chevrons par 2 vis autoforeuses M8 x 50 mm en inox A2-70 (résistance mini à la traction : 700 Mpa) (vis non fournies).

Pour les couvertures en plaque nervurée, l'ensemble est fixé aux pannes par l'intermédiaire d'un ensemble (non fourni) constitué d'une rondelle à cheminée, d'un cavalier-entretoise adapté à la forme de la toiture, d'une rondelle d'étanchéité et d'une cale d'onde (pontet). L'ensemble est fixé aux pannes existantes à l'aide de vis autoperceuses (non fournies) de diamètre M8 x 90 mm en inox A2-70 (résistance mini à la traction : 700 Mpa), voir figure 8.

Le réservoir est posé sur des berceaux et fixé à l'aide de lanières de section 20 x 0,8 mm en aluminium EN AW-6060 T6 (sur demande).

demander):

Modèle	120/D	160/D	160M/D	200/D	200M/E/D	260/D	300/D	300 ^E /D
Longueur longerons A (mm)	2015							
Nombre de longerons A	2							
Longueur longerons B (mm)	2360							
Nombre de longerons B	2							
Longueur traverses C (mm)	1150							
Nombre de traverses C	2							
Longueur traverses E (mm)	875					1430		
Nombre de traverses E	2							
Nombre de patte de fixation	4							

Tableau 6 – Kit standard - Nomenclature des éléments pour une mise en œuvre avec les supports en aluminium

Un second kit d'installation peut être proposé. Il se compose d'éléments (traverses à profil carré, pattes de fixation...) en aluminium EN AW-6060 T6, d'attaches de fixation pour capteur et de lanières de section 20 x 0,8 mm (fixation du réservoir) en aluminium EN AW-6060 T6.

Modèle	120/D	160/D	160M/D	200/D	200M/E/D	260/D	300/D	300 ^E /D
Longueur longerons (mm)	2360							
Nombre de longerons	2							
Longueur traverses (mm)	1760							
Nombre de traverses	2							
Nombre de clips	4	4	4	4	8	8	8	8
Nombre de pattes de fixation	4							

Tableau 7 – Kit 2 - Nomenclature des éléments pour une mise en œuvre avec les supports en aluminium - profil carré

2.10.7.2. Surface plane

Les éléments de support sont les mêmes que ceux utilisés pour des surfaces inclinées.

Les 2 kits d'installation peuvent être proposés. Ces éléments sont réalisés en aluminium EN AW-6060 T6 de 3 mm d'épaisseur.

En complément du support de fixation conventionnel, Helioakmi propose en option un kit d'installation pour toiture plane destiné aux régions sujettes à des conditions climatiques particulières (Guadeloupe, Guyane Martinique, Réunion, Mayotte,). Ce kit est appelé communément « typhoon set » et se compose de :

- 2 jambes de forces de longueur 1150 mm et d'épaisseur 3 mm en aluminium EN AW-6060 T6 fixées à la structure du bâtiment à l'aide de 2 vis M8 x 20 mm en inox A2-70 avec séparateur physique,
- 2 contreventements supplémentaires de longueur 930 mm en aluminium EN AW-6060 T6,
- des lanières métalliques de section 20 x 0,8 mm en aluminium EN AW-6060 T6.

Voir figures 3 et 4.